ISSN 0387-66

昭和54年8月1日発行(毎月1回発行) 第4巻8号(通巻34号) 昭和52年1月11日第三種郵便物認可 昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第3608号

● ホビー・エレクトロニクスの情報誌

1979

VOL.4
NO.8

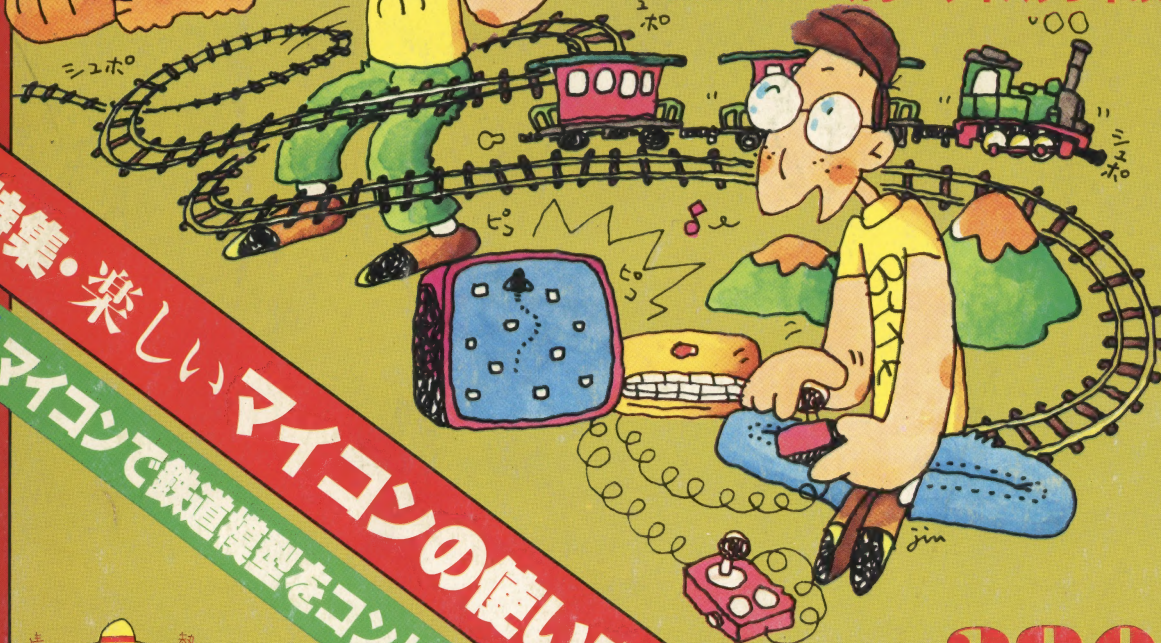
Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

夏休み特大号

●編集＝日本マイクロコンピュータ連盟

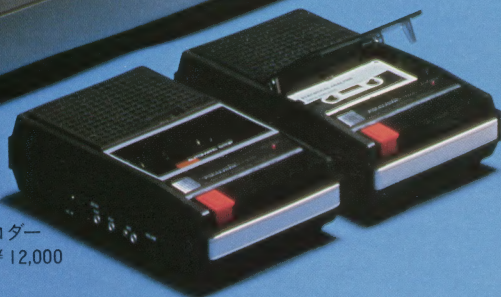
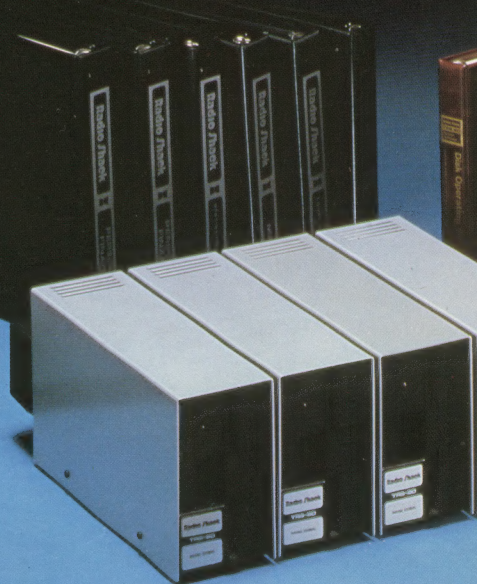
大電光掲示板
ロボ・スティック
ROBOT言語
VDG PART II
【新製品情報】ORANGE
【実験&製作】MC3480
【全回路図公開】カラーディスプレイの製作

特集・楽しいマイコンの使い方

マイコンで鉄道模型をコントロール

定価380yen

Tandy Radio Shack
タンディ
ラジオ シャック

# フォートランソフト(ディスク

15" ラインプリンターIII
¥348,000

専用カセットレコダー
¥12,000

Z-80採用/TRS-80

# 最強のフルシステム

CPUにZ－80を採用し、マイコンの概念を越えるスーパーなマイクロコンピュータTRS－80！基本システムの高い能力に加え、かくも見事な発展と拡張性を堂々と実現して、むしろミニコンとも言うべき内容を備えたラインアップです。パーソナルユースから、研究・開発用ビジネスユースにまで対応する、幅広い能力と絶対の安定性が日米のユーザーから圧倒的な支持を集めています。TRS－80を手にするということは、これだけのシステムプランを貴方自身が持ち得ることを意味しているのです。ハイCPと高い能力を併せ持った稀有な例、TRS－80。

## 安定性とハイCP！の基本システム

### TRS-80基本システム・セット価格

★CPU＋スタンダードモニタ(セット)………¥188,000
(スタンダードモニタ単体)……………………¥29,800
★CPU＋グリーンモニタ(セット)……………¥218,000
★カナ文字CPU＋スタンダードモニタ………¥208,000
★カナ文字CPU＋グリーンモニタ……………¥238,000

大規模生産体制により驚くべきコストパフォーマンスと安定・高信頼を実現したTRS－80！今回は待望のカナ文字付きCPUの登場で一層ユーザーの心を熱くします。ユーザーの立場で大きく未来を先取りしたパーフェクトなマイクロコンピュータ、他の製品とも合わせて更に大きな発展と拡張の可能性を実現しています！

## TRS-80の能力を

NEW①

### ①9" ラインプリンター ¥178,000

〔仕様〕●印字方法…………ドットマトリックス・インパクト●印字構成…9×7ドットマトリックス●文字種類…160種(96ASC11＋カナ)●印字桁数…40, 80, 132字/行

### ●インターフェイスケーブル ¥20,000

拡張インターフェイスを使わずともプリンターが使えるという画期的な新製品。TRS－80の魅力を更に広げまま。

# 不朽の名作
# Z-80搭載！多機能

多彩な機能を備えたベーシックマスター。その大きな特長は、編集機能に優れていることです。コンピューター言語「BASIC」でプログラミングができ、画面表示を見ながら1文字単位で修正・消去などの編集ができます。しかもSEQ、RESEQ、DEL、MERGEなどの豊富な編集コマンドを活用すれば、編集能率もいちだんとアップ。楽しいゲームから教育・ビジネスの分野などでの実用的なプログラムまで、初心者の方でも手軽に編集できる便利な機能が大きな魅力です。

## ベーシックマスターの特長

- ■容易に編集ができる豊富な編集コマンドを内蔵。
- ■最大9桁(浮動小数点)の精度の高い計算が可能です。
- ■三角関数、文字取扱関数をはじめ豊富な関数群内蔵。
- ■数値データーだけでなく、カタカナや英字で構成された文章をもデーターとして扱えます。
- ■対話形の高級言語「BASIC」を使用しています。
- ■RAMはオンボードで最大32Kバイトまで拡張可能。
- ■完成品ですから、組み立ては不要です。

## ベーシックマスターの応用例

●教育・学習に ●ゲームに ●情報検索に ●ビジネスに
●計算に ●趣味・娯楽に ●機械・エンジニアリングに

**ビジネスに、趣味・ゲームにその日からすぐ役立つソフトテープを用意しています。**

- ●在庫管理プログラムテープ(L1用)MA-4000・¥20,000
- ●諸表管理プログラムテープ(L1用)MA-4001・¥10,000
- ●顧客管理プログラムテープ(L2用)MA-4002・¥20,000
- ●ラリーゲームプログラムテープ(L2用)MA-3002・¥2,500
- ●マリン・インベーダーゲームプログラムテープ(L2用) MA-3004・¥2,500

※ソフトテープをベーシックマスターにインプットするために、カセットレコーダーが必要です。 TRQ-237・¥12,800

### 日立ベーシックマスター
## ゲームプログラムコンテスト
**★実施中!(6月21日から8月31日まで)**

いま日立では、独創性に富んだオリジナルの「ゲームプログラム」を募集しています。詳しくはベーシックマスター取扱店でおたずねください。

品質を大切にする〈技術の日立〉

# 日立マイクロコンピューター

HITACHI

日立家電販売株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)502-2111
日立クレジット株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)503-2111

★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。

| 販売店 | 住所 | 電話 |
|---|---|---|
| ●㈱でんきのナカウラ 2Fマイコンコーナー | 東京都千代田区外神田1-12-1 | ☎(03)253-5761 |
| ●東映無線㈱ ラジオセンター2F・ラジオデパート1F | 東京都千代田区外神田1-14-2 | ☎(03)253-0987 |
| ●㈱富士音響 ラジオ会館7F | 東京都千代田区外神田1-15-16 | ☎(03)255-7846 |
| ●水谷電機工業㈱ | 東京都千代田区外神田1-15-6 | ☎(03)255-4301 |
| ●ヤマギワ㈱ 1F事務機売場コーナー | 東京都千代田区神田4-1-1 | ☎(03)253-2111 |
| ●Laox 2Fマイコンコーナー | 東京都千代田区外神田1-2-9 | ☎(03)253-7111 |
| ●㈱ロケット アマチュアムセンマイコンコーナー | 東京都千代田区外神田1-13-1 | ☎(03)253-9745 |
| ●K.K.ローディイン | 東京都千代田区外神田1-15-18 | ☎(03)253-0399 |
| ●ロビン電子産業㈱ | 東京都千代田区神田佐久間町1-14 | ☎(03)255-6027 |

Aug. 1979 vol.4 no.8
¥380
the I/O magazine

夏休みにぜひやってみよう❢

# 楽しいマイコンの使い方

## 鉄道模型をコントロールする
## ■パワーコントロール

鉄道模型の制御に必要なパワーコントロール・ボードの製作記事．機械制御には，比較的大きな電力を使うことが多く，それらの発生する雑音対策が必要．これを加味した上で，CPUの信号をどのようにして外部機器に接続するか，外部からの情報をどのようにしてCPUに伝えるかなどが詳しく述べられている．
使用マイコンはH68/TRだが，他の機種でも応用できる．

## ロボ・スティック
●APPLE IIに4個付けてゲームを！

単なるレバーの飛び出したジョイスティックに改良に改良を重ね作られたのがこのロボスティック．スイッチやツマミがロボットの顔のように並んでいるのでこの名前が付いている．ゲーム用に使ってみると楽しそう．

## カラー・ディスプレイの製作
●本格的な設計でカラーが鮮やか！

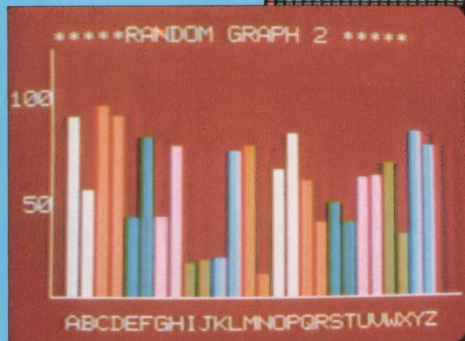
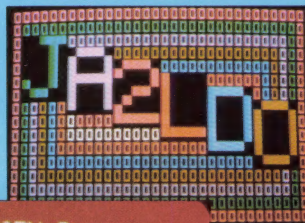
飛び越し走査，NTSC方式でのカラー化など本格的な設計によるカラー・ディスプレイ・ターミナル．特に，RFモジュレータを使っても1文字単位のカラーが鮮明に出る．

## 大電光掲示板
■これでナイターもバッチリ!!

ベニア板2枚に，1,024個もの豆電球を並べて作った大電光掲示板の製作記事．文化祭のアトラクション用として2年がかりで作ったという力作．過去に参考となるような製作例もなく，メンバーの知恵をしぼったという．
TK-80を用い，ダイナミック・スキャン方式で電球をコントロールしている．

## ●RANGE
NIBL BASICがカラーで楽しめる．しかも超低価格!!

今年のマイコン・ショウでホビーストから注目をあびた新機種の1つ．カラー・グラフィック機能を持つBASICマイコンで価格は¥10万を切る．名前の通りオレンジ色のケース．

これ工学社のカンバンです．

## VDG
PART I + PART II
1個のLSIがマイコンを変身させた!!



ディスクリートで組むと，大変なカラー・グラフィック・ディスプレイもVDGの登場で身近なものになった．回路的には6月号の小原氏のものとほぼ同じだが，コントロール信号はラッチ切り換え式にしている．

あの画面エディタをキミのマイコンに❢

VDG活用PART II．6月号の製作編に続いて，今月は画面編集プログラムBASICなどの入出力ルーチンをパッチするだけで，ベーシックマスターなどと同じように1文字訂正ができる．VDG以外のCRTでも応用できるように詳しいフローチャートが書かれている．

```
10 PTINT "START"
20 FOR I=1 TO 10
30 A=I*I
40 PRINT "I=";I,"I*I=";A:NEXT I
50 END

READY
RUN

ERROR 100
10 PRINT "START"

READY
```

Dr. WANGの
ROBOT言語を
APPLE IIで使ってみると…

## MZ-80K
『クリーン・マイコン』を徹底解剖!!

モニタTV，カセットレコーダを内蔵したパーソナル・コンピュータ．ROMを最小限にとどめ，大半をRAM構成にしている．BASICに限らず，ソフトウェア次第でどのようにでも変わる万能型マイコン．



COLOR INDEX
AUG '79

CONTENTS　1979年8月号

# 特集＝楽しいマイコンの使い方　マイコン制御のすすめ

＊イラスト＝はらJIN＋きむらしんじ＋川名保雄

HOBBY ELECTRONICS JOURNAL I/O

# 広　告　目　次

**TOSHIBA**
——明日をつくる技術の東芝——

# スイッチ・オンで BASIC

EX-80BS　標準価格　99,800円

## 完成品 BASICが簡単に楽しめるEX-80BS (Basic System)

EX-80BSは、EX-80と組合せることによって、BASICによるプログラミングがより簡単に行なえるシステムです。標準システムは、4K相当のBASICを可能にし、EX-80と組合せてRAM4Kバイト(EX-80の1Kバイト含む)、ROM6Kバイト(EX-80の2Kバイト含む)を実装しています。また、近く発売されるカラーディスプレイ用ボードと8K BASIC(別売)を組合せれば、カラーグラフィックを楽しむことができます。

**近日発売！**

●カラーディスプレイ用ボード
Level II BASIC ROM(別売品)と組合せることによりカラーグラフィックを楽しむことができます。

●Level II BASIC ROM(別売品)
EX-80BS上の Level I BASIC ROMと Level II BASIC ROMを差し替えるだけで即動作ができます。

EX-80BS(Basic System)

★EX-80BSボード…RAM領域、ROM領域、ビデオコントロール・セクション(含キーボードコントロール)を実装。
★フルキーボード…58KEY
★マザーボード…100ピン×3スロット

〈EX-80BSの特長〉

★EX-80BSは完成品です。
★標準システムで4KBASIC相当が使用可能です。
★メモリは、EX-80と組合せてRAM4Kバイト(EX-80の1Kバイト含む)、ROM6Kバイト(EX-80のモニタ2Kバイト含む)を実装済。最大RAM16Kバイト、ROM16Kバイトまで拡張可能です。
★マザーボードによりEX-80に容易に接続できます。
★カセットテープレコーダ、家庭用TVへの入出力コマンドが用意されています。

お問合せは…　東芝マイコンセブン
〒101東京都千代田区外神田3-13-7ニューカクタX1ビル5F
TEL(03)255-7588～9〈10:00AM～6:00PM、水曜・木曜定休〉

(Basic System)
# EX-80BS

Toshiba
東芝

東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部マイクロコンピュータ課
〒210川崎市幸区堀川町72　TEL(044)522-2111(大代)

# アップルII システム

**豊富な機能と拡張性を持ったAPPLEII.（株）イーエスディラボラトリの直営店として、コンピュータラブチェーン店では、イーエスディの輸入、開発した製品を、どんどん販売しております。**
**さあ、君もAPPLEIIを拡張しよう！**

## ●システムソフト/実用ソフト

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| ●10K BASIC ROMカード | ¥63,500 |
| ● SUPER CHIP | ¥26,000 |
| ● PROGRAMMER'S AID＃1 | ¥20,000 |
| ● 3-D 立体図形ルーチン | ¥3,000 |
| ●高分解能画面エディタ | ¥6,400 |
| ●チェックブック | ¥10,000 |
| ●ラベルの付くアセンブラ | ¥10,000 |
| ● 8K アセンブラ | ¥15,000 |
| ●アップルフォース | ¥15,000 |
| ●テキスト・エディタ | ¥6,400 |
| ●統計パッケージ | ¥10,000 |
| ●数学パッケージ | ¥10,000 |
| ● HIRES AID＃E1 | ¥6,500 |
| ●10Kリンク／リナンバ | ¥6,500 |
| ●シェイプ ジェネレータ | ¥6,500 |

**APPLEII基本システム**
ROM8K（6K BASIC, 強力モニター）/RAM 16K（増設容易）/ゲームコントローラ 1 組/付属テープ4巻（10K BASIC他）/取扱説明書(和文)/モニタ・ベーシックコマンド解説書(和文)

## ●ゲームソフト

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| ●バイオリズム | ¥3,000 |
| ●ミュージック | ¥3,000 |
| ●チェス | ¥4,800 |
| ●ピエロ | ¥3,000 |

他多数

**6502のことなら**

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| KIM-1 | ¥49,800 |
| VIM-1 | ¥98,000 |
| SUPER KIM | ¥120,000 |
| AIM-65 | ¥125,000 |
| PET-2001 | ¥188,000～298,000 |

カタログご希望の方は500円切手を同封の上，下記宛お送り下さい．
1 月アップル(HGR 4 色）の 6 色改造いたします．

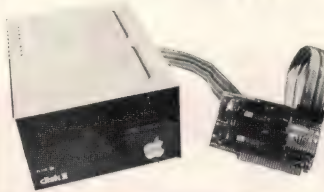
アップル IIや6502の情報がいっぱい
**Lab. Letters** 好評発売中！

ラブI，ラブIIにて販売いたしております．郵送ご希望の方は，6回分の返信用封筒（A 4 版）に200円分の切手をはりラブIまで申し込んで下さい．
**定価500円**

# 化計画!!

## disk II ★ミニフロッピーディスク・システム★

ミニフロッピー・サブシステムDISKIIは，ディスク・ドライブ，DOS，コントローラ・ボードからなっています．コントローラ・ボードは2台のドライブを制御するので，APPLEIIには14台(1.6メガバイト）が接続可能です．また，ボード上のROMにはローダが内蔵されているので，DOSは自動的にRAMに移されます．

- 強力なDOS（35文字のファイル名，プログラムのチェイン，自由なファイル・アクセス）
- 最大600ms(35トラック移動)平均200msの高速アクセス
- 156kbit/sの高速データ転送
- 容量は116Kバイト
- 外部電源不要（APPLEII本体より供給）

¥225,000（ドライブ/コントローラ）
¥190,000（ドライブのみ）

## EPSON TP-80F/T

●**印字方式** シリアルドットマトリックス(左→右一方向印字) ●**印字速度** 1.2行／秒 ●**文字種** 128文字(JIS C6220準拠) ●**インターフェイス** TTLレベル 8/7ビットパラレル 20mAカレントループシリアルTTLレベル シリアル ●**字体** 9×7ドットマトリックス ●**桁数** 80桁 ●**桁間隔** 10文字／インチ ●**寸法** 390(W)×330(D)×120(H)㎜ ●**印字用紙** シングルロール紙 254(幅)×127(径)㎜ 又は216(幅)×127(径)㎜ ●**インクリボン** 単色(黒または紫) 13(幅)×11(長さ)㎜

(F)フリクションフィード ¥238,000
(T)トラクタフィード ¥258,000
いずれもパラレルIF付

## 日本ハムリン UA-820

プリントヘッドに自動調整機能を採用
白黒反転印字可能
UA-820は高解像度グラフィックが可能
紙巾 127㎜
紙種 放電破壊記録紙
字体 5×7ドットマトリクス
グラフィック 8×512ドット/ライン
桁数 20，40，80桁可能
印字速度 2ライン/sec

¥248,000パラレルIF付
グラフィック・プリンター

## ESDオリジナルボード

APPLEIIと周辺機器とのインターフェイスには，ESDオリジナルインターフェイスボードをご利用ください．シリアル，パラレルともROMエリアのついた使いよいものです．この他特注品も申し受けます．

| | |
|---|---|
| ユニバーサルカード | ¥80,000 |
| 非同期シリアルI/Oカード | ¥50,000 |
| パラレルI/Oカード | ¥50,000 |
| IEEE-488用IFカード | ¥100,000 |
| RS232C用IFカード | ¥100,000 |
| APPLE用ROM/RAMボード (2KRAM 6KROM) | ¥50,000 |

## Bit Pad

小型座標読取装置（デジタイザー）
図形や地図をトレースしたり，ボールペン（付属）で絵をかけば，そのままアップルIIに入力できます．

| | |
|---|---|
| 有効面積 | 11インチ平方 |
| 精度 | 0.1㎜(2,794×2,794点) |
| データ転送速度 | 1～200点/秒 |
| 電源 | ＋5，＋12，－12 |

¥238,000

## APPLEカレンダー/クロック

年，月，日，時，分，秒，1/1000秒まで表示できる水晶時計を内蔵，アセンブラ6K・10Kの各BASICから使え，内蔵Ni-Cd電池で電源OFF後も4日間動き続けます．

¥63,500

## ●その他の周辺装置

| | |
|---|---|
| Panographic-84(XYプロッタドラム型IF付) | ¥400,000 |
| マイプロット(XYプロッタフラットベッド型IF付) | ¥300,000 |
| ACライン・コントローラ | ¥105,600 |
| スピーチラブ（音声認識装置） | ¥65,000 |
| EP-ROMプログラマ | ¥38,000 |
| カナ文字セット（改造組込み費含む） | ¥50,000 |

I/O 別冊 特集＝驚異のプログラム開発ツール

●マイコン・ソフトの研究誌

# コンピュータ・ファン

Computer fan

## NO.2 好評発売中！

あの『コンピュータ・ファン』のNO.2が出ます.
今回も驚異のマイコン・プログラムを満載して登場.
しかも主要プログラムのレコード付き❢
★TK-80BS用超強力開発ツール ★LKIT-16用高速BASIC ★H68/TR用ラベル付加機能付逆アセンブラなどのソフト開発用ツールの他，マイコン・パズルとしてマスターマインド，注ぎ込み問題などを収録．本格派のあなたの必読の書です．
ぜひ，ご一読を！

（レコード）2枚付!!

【特別付録】主要プログラム・レコード付!! 定価650円(〒160)

★コンピュータ・ファンNo.1 増刷出来!! ￥420(〒160)

★お買求めはお近くの書店かI/Oが置いてある電気店でどうぞ．手に入りにくい場合は現金書留で送料共同封の上，直接工学社にお申し込み下さい．

東京・代々木

工学社

マイコンを、より使いこなすための手助けと、機能の拡張をする、PROLINEシリーズに、新しい仲間が加わりました。PROLINE-320です。
性能は、記憶容量500kバイト、データ転送速度12kbit/sec、記録密度800bpi。
6800系のマイコン(MKS-6800DII、H68/TR、LKIT8)の外部メモリや、プログラムローダなど、ROM、RAMに代わる新しいメディアとして、マイコンの機能をいっそう拡げることができます。
今、あなたがお使いのマイコン、拡張してみませんか。
新登場の、PROLINE-320、です。

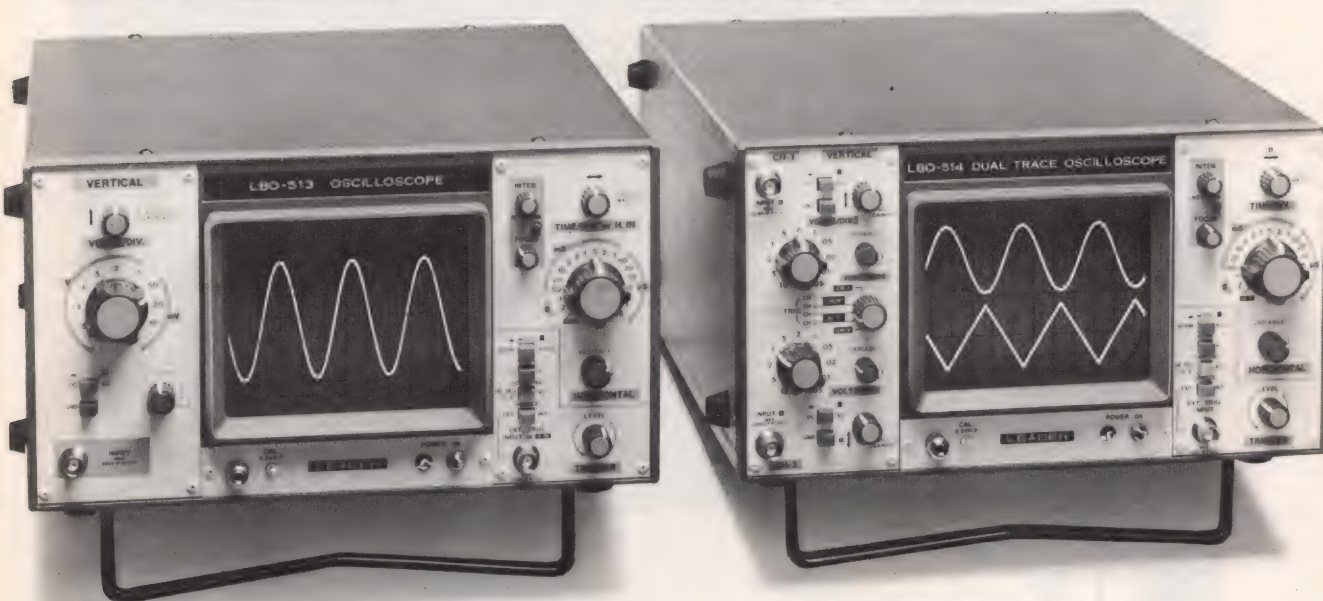
**PROLINE-200**
(8080系用)
キット価格 ¥128,000

**PROLINE-300**
(TK-80、80BS、COMPO BS/80用)
本体価格 ¥145,000
増設ユニット ¥120,000

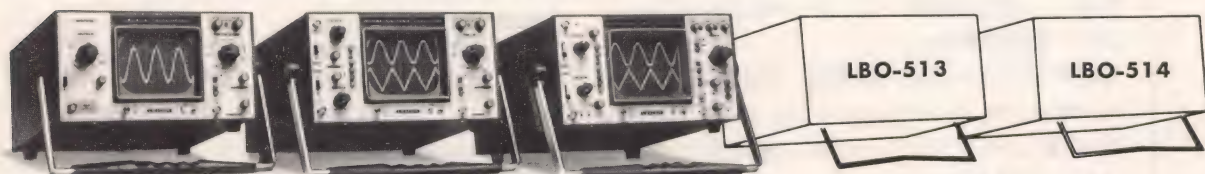
ティアック株式会社
情報機器事業部・営業部 〒180・東京都武蔵野市中町3-7-3 ☎(0422)53-1111
茨城営業所 ☎(0298)24 2865　大阪営業所 ☎(06) 649-0191
名古屋営業所 ☎(052)782-4581　広島営業所 ☎(0822)43 3581
福岡営業所 ☎(092)431-5781　仙台営業所 ☎(0222)27-1501
札幌営業所 ☎(011)521-4560

# LEADER

**10MHz・5mV(1mV) ¥79,500**
**LBO-513** 1現象シンクロスコープ

**10MHz・5mV(1mV) ¥99,800**
**LBO-514** 2現象シンクロスコープ

# 評判の高感度1ミリボルト。

今までオシロに手が出なかった人、また、今使っているオシロでは機能・性能がちょっと物足りないという人に、リーダーから嬉しいニュースです。高輝度ブラウン管を採用、 ビームローテータ標準装備でTTLレベルでの輝度変調端子付、とワイドバンド・オシロシリーズの基本構想をしっかり受け継いだ機能・性能、しかも、より経済的な価格のシンクロスコープの登場です。また、垂直軸のゲインがワンタッチで5倍、1mVの高感度になります。値段の面で、また機能・性能の面でちょっとなあと足踏みしていた人には願ってもない製品です。

## WIDE BAND OSCILLOSCOPE シリーズ

**20MHz・10mV**
**LBO-507A** ¥89,500

**20MHz・10mV**
**LBO-508A** ¥123,000

**30MHz・5mV**
**LBO-520** ¥180,000

リーダーの計測器
**リーダー電子株式会社** ■お問い合わせは…本社・横浜市港北区綱島東2-6-33 TEL(045)541-2121大代
●大阪営業所(06)541-2121代 ●東海営業所(0534)64-9121代 ●北関東営業所(0285)27-5331代 ●仙台営業所(0222)91-1685代 ●福岡営業所(092)522-7880代

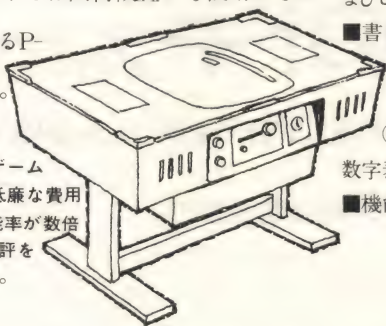
# 10個のP-ROMを同時に書込める‥‥

# P-ROMsライター&チェッカー

## model SPW-4015 ¥368,000

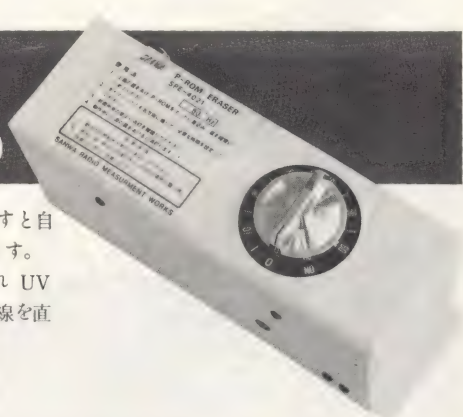
P-ROM/MASKチェッカーの機能を備えています。

本器は、1のパターンを大量に書き込むユーザーを対象として開発された「P-ROMライター」です。価格も低廉におさえてありますから、600個以上のP-ROMに能率的なコピーを行う場合、他の方法によるよりはるかに経済的です。さらにP-ROMおよびMASK-ROMのチェッカーとして使用できますから、ユーザーに於ける受入検査やユーザー自体が書き込んだプログラムの検査確認、またはディーラーサイドでは出荷検査にも使用できる広い用途を有するP-ROMライターです。

★現在ブームのTVゲームメーカーにおいて、低廉な費用でP-ROMの書込み能率が数倍にも向上したと大好評をいただいております。

■書き込み可能なP-ROMの種類：2708, 2758, 2716, 2516
■検査可能なP-ROMとMASK-ROMの種類：2708, 2758, 2716, 2516およびピンコンパチブルMASK-ROM
■書き込み数：10個
■良否の判定：①GO/NO-GO表示(アクセスタイム設定可能)②アクセスタイムを各ROMごとに数字表示
■機能：①消去チェック ②ベリファイチェック (書き込みチェックおよびアクセスタイムチェック) ③プログラム。このモードにおいては次のⓐⓑⓒを同時に行えます。ⓐ消去チェック(消去不充分のP-ROMが中にあった場合は消去チェック後STOP ⓑプログラミング ⓒベリファイ

# P-ROMイレーサー

## model SPE-4021 ¥19,500

Model SPE-4020 P-ROMイレーサーは、どなたにも簡単にP-ROMの消去が行え、価格も画期的低価格ですから手軽にご使用願えます。消去を行うには、本機に内蔵のモスパックの上にP-ROMを置き、タイマースイッチを所定の位置にしてケースを閉めますと自動的に電源ONとなり消去を開始します。ケースを開けると自動的に電源が切れ UVランプが消灯しますから、誤って紫外線を直視する心配がありません。

SANWA RADIO MEASUREMENT WORKS
**三和無線測器研究所**
〔本社・工場〕東京都国分寺市東恋ケ窪4-29-4 TEL0423(25)3030(代)

# ¥79,500

日立オシロスコープ V-151
DC～15MHz・1mV/div

**1現象** 新製品

- ●ブラウン管……130BUB31(5形丸形)
- ●有効面……8×10div(1div=9.5mm)
- ●周波数帯域……DC～15MHz、-3dB
- ●最高感度……1mV/div(×5拡大器使用)
- ●動作方式……1現象
- ●X-Y動作……有
- ●TV同期……専用同期分離回路
- ●掃引時間……0.2μs～0.2s/div
- ●掃引拡大……10倍
- ●外形寸法……約275(W)×190(H)×400(D)mm
- ●重量……約8.5kg

# ¥99,500

日立オシロスコープ V-152
DC～15MHz・1mV/div

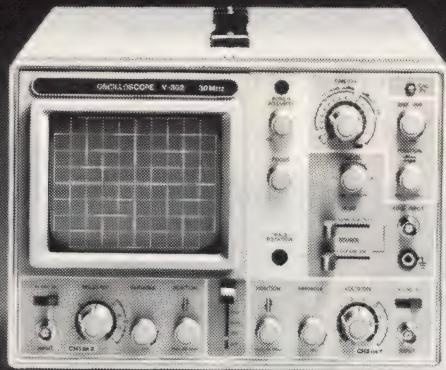
**2現象** 新製品

- ●ブラウン管……130BUB31(5形丸形)
- ●有効面……8×10div(1div=9.5mm)
- ●周波数帯域……DC～15MHz、-3dB
- ●最高感度……1mV/div(×5拡大器使用)
- ●動作方式……CH1、CH2、DUAL、ADD、DIFF
- ●X-Y動作……有
- ●TV同期……専用同期分離回路
- ●掃引時間……0.2μs～0.2s/div
- ●掃引拡大……10倍
- ●外形寸法……約275(W)×190(H)×400(D)mm
- ●重量……約8.5kg

# ¥132,000

日立オシロスコープ V-301
DC～30MHz・1mV/div

**1現象** 新製品

- ●ブラウン管……130BTB31(5形丸形)
- ●有効面……8×10div(1div=9.5mm)
- ●周波数帯域……DC～30MHz、-3dB
- ●最高感度……1mV/div(×5拡大器使用)
- ●信号遅延線……前縁観測可能
- ●動作方式……1現象
- ●X-Y動作……有
- ●TV同期……専用同期分離回路
- ●掃引時間……0.2μs～0.2s/div
- ●掃引拡大……10倍
- ●外形寸法……約275(W)×190(H)×400(D)mm
- ●重量……約8.5kg

# ¥165,000

日立オシロスコープ V-302
DC～30MHz・1mV/div

**2現象** 新製品

- ●ブラウン管……130BTB31(5形丸形)
- ●有効面……8×10div(1div=9.5mm)
- ●周波数帯域……DC～30MHz、-3dB
- ●最高感度……1mV/div(×5拡大器使用)
- ●信号遅延線……前縁観測可能
- ●動作方式……CH1、CH2、DUAL、ADD、DIFF
- ●X-Y動作……有
- ●TV同期……専用同期分離回路
- ●掃引時間……0.2μs～0.2s/div
- ●掃引拡大……10倍
- ●外形寸法……約275(W)×190(H)×400(D)mm
- ●重量……約8.5kg

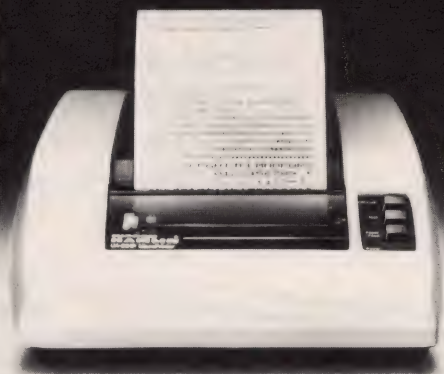
# 日立ポピュラースコープ

資料
請求券
I/O

●放送ビデオシステム　●通信システム　●情報システム

エレクトロニクスの可能性を追求する**システム技術の日立電子**

〃セレクト〃＝いま、トリオで勢ぞろい。

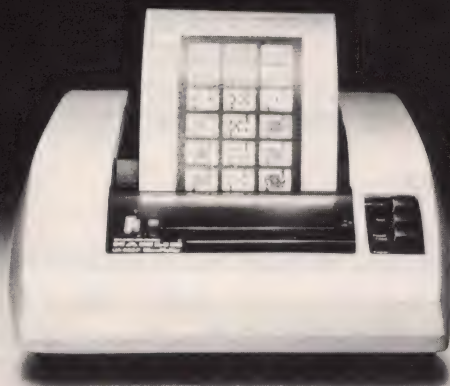
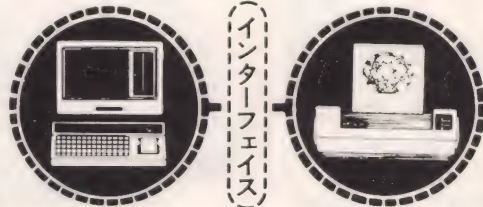
キャラクター自由自在
# マイクロプリンター
## SELECT-UA801

ヨウコソ ニッポン ハムリン ノ ブース ニ オコシイタダキ マシテ
アリガトウ ゴザイマス !

************************
* THE UA-801 SERIES *
************************
UA-801P, UA-801S & UA-801HS

PRINTING TECHNOLOGY ; High speed electrosensitive
CHARACTER FONT ; 5x7 Dot matrix
CHARACTER SIZE ; 80 Columns (GS), 40 Columns (RS)
20 Columns (US)
PRINTING SPEED ; 2 Lines per second
reverse printing

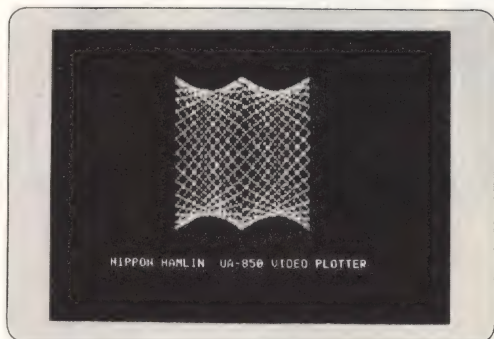
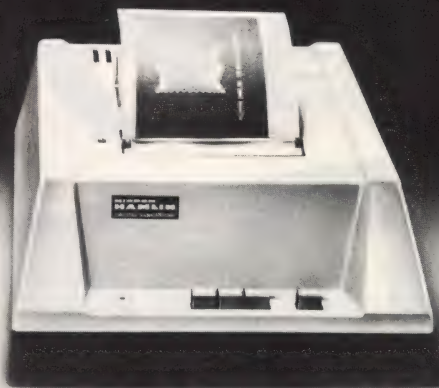
●おもな仕様
印字方式———放電式直列印字
印字構成———5×7ドットマトリクス
印字桁数———80桁(GS)、40桁(RS)、20桁(US)、
27桁(ハードウェアにて設定)／ライン
使用コード——ACSII
●パラレルデータ仕様（UA-801P）
シグナルレベル—LS-TTLコンパチブル
バイト長———7ビット
●シリアルデータ仕様（UA-801S）
シグナル仕様—RS-232C/20mAカレントループ

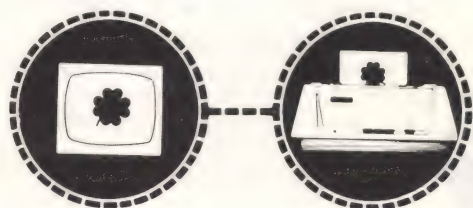
各種インターフェイスを用意しております

キャラクターからグラフィックまで
# マイクロプロッター
## SELECT-UA820

●おもな仕様
印字方式———放電式直列印字
印字モード——グラフィック／キャラクター
印字構成———グラフィック＝8×512ドット／ライン
キャラクター＝5×7ドットマトリクス
印字桁数———80桁(GS)、40桁(RS)、20桁(US)、
キャラクター＝80桁／ライン
使用コード——ASCII
●パラレルデータ入力（UA-820P）
シグナルレベル—LS-TTLコンパチブル
バイト長———グラフィック／8 ビット
キャラクター／7 ビット
●シリアルデータ入力（UA-820S）
シグナル仕様—RS-232/20mAカレントループ(標準)

各種インターフェイスを用意しております

ビデオ信号で、即プリント

# ビデオプロッター

## SELECT-UA850

●おもな仕様

| | |
|---|---|
| 印字方式 | 放電式直列印字 |
| 解像度 | 標準解像度モード＝60桁／行 相当<br>高解像度モード＝90桁／行 相当 |
| 記録面積 | 96mm×128mm(標準解像度)<br>96mm×256mm(高解像度) |
| 入力信号 | |
| 種類 | コンポジットビデオ信号およびセパレートビデオ信号 |
| 走査方式 | 2：1インターレース走査または順次走査（フィールド＝フレームに限る） |
| カラー信号 | NTSC方式（RGB方式でも合成された信号であれば受付けます） |
| 同期信号周期 | 垂直：16.7mS 水平：63.5μS |

UA-850と各種マイコンとの接続コードを別売で用意しております

# UA-800シリーズに愛称がつきました。"セレクト"とお呼びください。

キャラクター自由自在のUA-801、加えて高解像度のグラフィックもこなすUA-820、インターフェイスを介せずCRTディスプレイの画像をそのままハードコピーするUA-850。それぞれに鮮明な個性を主張する3機種、いま、トリオで勢ぞろいしました。

その名も――“セレクト”。つねに高い信頼性を追求してやまぬ日本ハムリンの、選びぬかれた高性能のハードコピー装置です。ぜひ、あなたのマイコンシステムに新しい仲間としてお加えください。

■価格

UA-801P ¥122,000

UA-820P ¥198,000

UA-850 ¥248,000

UA-850E(ペット専用) ¥230,000

NIPPON HAMLIN

日本ハムリン

横浜市鶴見区駒岡町88〒230

電話 045/572-1331(代表)

端末機器営業部

●代理店 （順不同）

■㈱イー・エス・デイ ラボラトリー
〒113 東京都文京区本郷6-16-3幸伸ビル
☎03-816-3911

■関東電子機器販売株式会社
・関東バイトショップ ☎03-253-5264
・名古屋バイトショップ☎052-263-1629
・大阪バイトショップ ☎06-644-1548
・福岡バイトショップ ☎092-713-1298
・岡谷バイトショップ ☎02662-3-1075
・伊勢崎バイトショップ☎0270-23-2302
・バイトショップ光陽 ☎03-255-6504～5

■㈱コンピュータランド
〒150 東京都渋谷区渋谷3-6-19第1矢木ビル5F ☎03-409-4113

■ロビン電子産業株式会社
秋葉原店＝〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14 ☎03-255-6027

■真光無線株式会社
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16ラジオ会館7F ☎03-253-5085

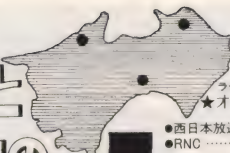
■全国COSMOS店
・秋葉原店 ☎03-253-6802
・新宿店 ☎03-354-2661
・札幌店 ☎011-821-1189
・仙台店 ☎0222-66-2061
・前橋店 ☎0272-23-2590
・名古屋店 ☎052-264-0005
・新大阪店 ☎06-305-5321
・神戸店 ☎078-332-5111
・高松店 ☎0878-33-8673
・徳島店 ☎0886-23-7488
・福岡店 ☎092-471-7791
・鹿児島店 ☎0992-58-2424

■岡本無線電機株式会社(日本橋店)
〒556 大阪市浪速区日本橋筋4-2-5
☎06-644-1135

■共立電子産業株式会社
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-3-15
☎06-644-4446

■高橋電機株式会社
〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13
第2ユヤマビル☎06-305-5321～5

■東亜エレシャック株式会社
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-61
☎06-644-0111

# 高松と高知と松山のワイド★★なマイコンショップ

ラジオ・CM
★オールナイト・ニッポン
●西日本放送 ……… 1449KC
●RNC ……………… 1107KC

**マイクロコンピュータ**
**ソフトウェア、ハードウェアの**
**専門店　COSMOSネットワーク加盟**

今や、まさにマイコン・ブーム…………
趣味から実用まで広範囲に活用できる
マイコンの新しい世界を
四国でいちばんワイドなマイコンショップで
のぞいてみませんか?
システム設計やホビー用として
マイコンを利用してみたい方はお気軽に
お立ち寄りください。
お求めの製品が秋葉原価格以下で即入荷します。
もし在庫のない場合でもお申し込みより
1週間でお渡しできます。
便利で無理のないクレジット(1~30回)を。
また、お店や会社の場合は安いリースを
ご利用ください。

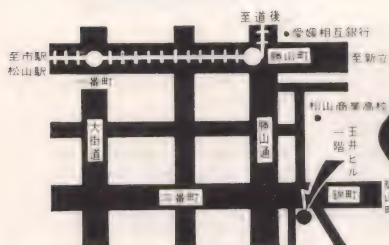
**西日本マイコンセンター**

SPACE STATION
西日本マイコンセンター SPACE STATION
〒760：高松市多賀町2-8-22
☎0878-33-8673

至高松築港　高松商高　多賀神社　琴電瓦町駅　専用駐車場　西日本MC　川端接骨院　至琴平　鈴木電機
駐車場完備

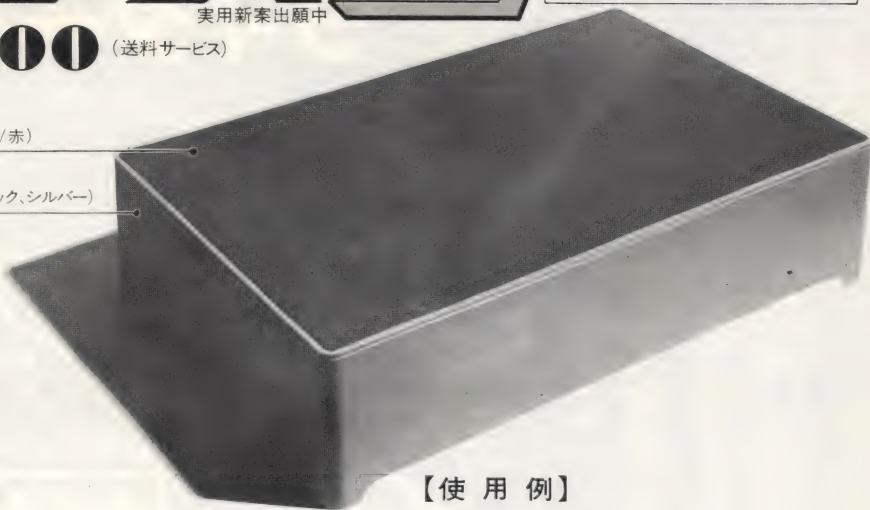
〔取扱代理店・特約店代表製品〕
- ●コモドール ………… PET2001(6502)
- ●タンディ・ラジオ・シャック TRS-80(Z-80)
- ●NEC …………………… TK-80(8080)
- ●日立(ベーシックマスター) MB-6880(6800)
- ●バーリーアーケード
- ●アップル ………… APPLE-II(6502)
- ●アドテック … COMKIT8061(SC/MP)
- ●八伸電子(テキスト有)INPEC-85AP(8085)
- ●スター精密 ……データレコーダMD-3U

《店内デモンストレーション中!!》
- ▶パックス・エレクトロニカ…きくべえ・シンセサイザー
- ▶アドテック・システムサイエンス…カラー・グラフィック
- ▶サイエンスシステム・サポート……A/D, D/A関係
- ▶TDK スイッチング・レギュレーター

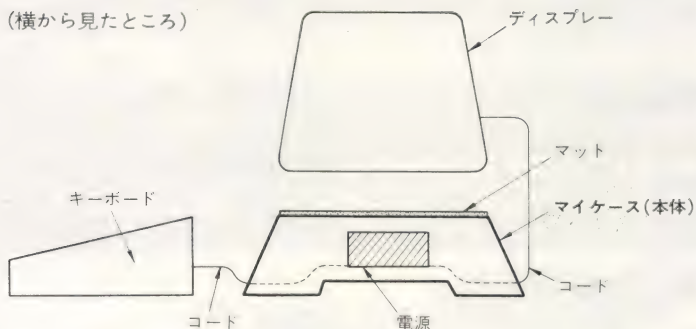
至道後　愛媛相互銀行　至市駅　松山駅　一番町　湊山町　至新立　松山商業高校　大街道　湊山通　玉井ビル　二番町　錦町

**(株)ディジック**
**松山にオープン!!**
松山市錦町2-30玉井ビル1F
〒790：☎0899-41-6270

# 西日本マイコンセンターグループ

マット 色の種類(灰色/黒、緑色/赤)

本　体 色の種類(クリーム、ブラック、シルバー)

【使 用 法】

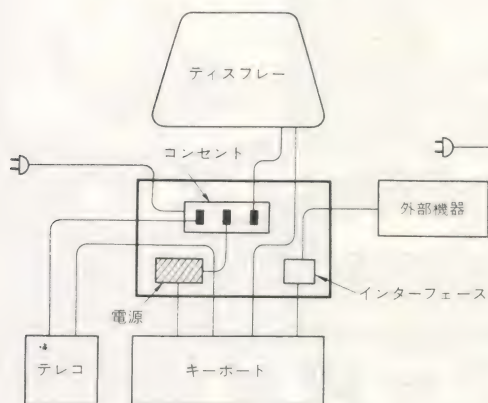
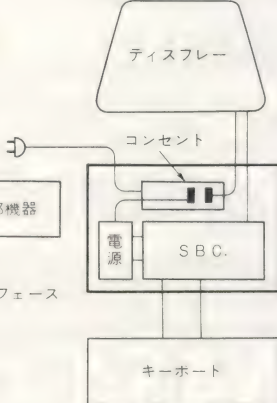
タンディ(TRS-80)
日立(ベーシックマスター)などの場合

(横から見たところ)

【使 用 例】

■ディスプレイ台として…
(キャラクター・ディスプレイの台、TVの台)
●キーボードとディスプレイのバランス
●ディスプレイがキーボードの影になり見にくい
●ディスプレイが近すぎて見にくい
など、従来の欠点を解消しました。
適用機種＝日立ベーシックマスター、タンディ・TRS-80、NEC・COMPO BS80A/B、アップル・APPLE II

■トレーニング・キット等シングルボード・コンピュータのケースとして…(トレーニング・キットのケース)
●ほこりよけ
●上からかぶせるだけで良い
●工作が簡単(プラスチック)
などの利点があります。
適用機種＝日立・H68TR、NEC・TK-80/BS、東芝・EX-80/BS、八伸・INPEC-85A、コモドール・KIM-1、シャープ・SM-B-80T/D、電子技術教育協会・マイティレオ、各社シングルボード・コンピュータ

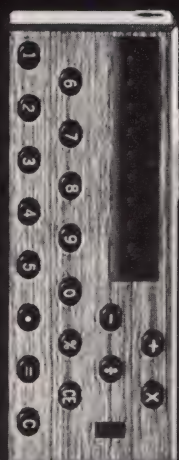
■インターフェースのケースとして…
●各種基板や電源を入れる
●上面にディスプレイをのせてもよい
などの利用法があります。
適用機種＝日立ベーシックマスター、タンディ・TRS-80、NEC・COMPO BS-80A/B、NEC・TK-80、東芝・EX-80/BS、八伸・INPEC-80A/85A、シャープ・MZ-80K

■タコ足配線のまとめに…
●電源、コンセント、コード類を入れる
●ノイズフィルターを入れる、などに便利です。
適用機種＝日立ベーシックマスター、タンディ・TRS-80、NEC・TK-80、東芝・EX-80/BS、八伸・INPEC-85A

**西日本マイコンセンター** 〒760:高松市多賀町2-8-22 ☎0878-33-8673

# もう、お持ちですか?

## 計算する ライターとペン。

計算するライター

**IC カルキュライター**

- ゴールド(金) ¥15,000
- ブラック(黒) ¥12,000
- シルバー(銀) ¥10,000

(標準価格)

- ゴールド(金) ¥12,500
- シルバー(銀) ¥ 8,500

(標準価格)

計算するペン

**カルキュペン**

性能の確かさは精密技術の証です

男の活躍するところに、カリキュライターとカリキュペン。
手軽るに使えて、スグ答が出せます。
綿密な計算をしながらチャンスを逃さない、男の必需品です。

**代理店募集**
価格をご相談ください。

山梨マイコンクラブ
**会員募集中**
会長　糠信利貞(ぬかのぶ)

オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ
業務無線・システム情報機器・研究開発製造

**NASAマイコン**

NASAコンピュータ事業部　甲府市塩部一丁目9-10
☎(0552)53-7373(代)

本社●甲府市丸の内一丁目9　19　NASA通信　☎(0552)37　7373代
TELEX 3382 132NASAJ

# 開店記念
# 特別割引きセール中！

●東芝
TLCS-80A・EX-80
￥85,000　　千着払い

●NEC　TK80BS
￥128,000 千着払い
TK80.80E用 BASIC.KIT

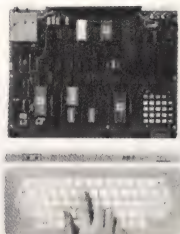
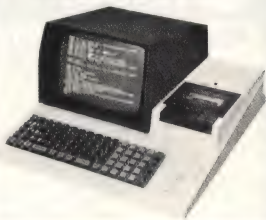
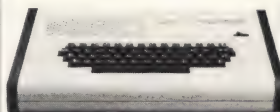
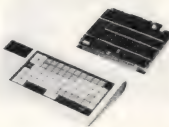
## TRS-80

■仕様
- ●グラフィックコマンド
- ●エディット機構
- ●自動番号
- ●出力フォーマット制御
- ●多次元配列可能
- ●整数形、実数、単精度、倍精度演算機能
- ●マシン語サブルーチン
- ●ラインプリンタ用コマンド
- ●ディスクコマンド内蔵（4台迄可能）

## NEC

CBM 3032　　￥298,000

●シャープ ￥198,000
MZ-80K

●東芝EX80BS ￥99,800

●日立MB-6880 ￥188,000
MB-6880L2 ￥228,000

NEW LKIT-8

●NASAプログラム用カセット テープ
(ROBIN C-60)　￥200
(NASA C-60)　￥300

●松久キーボード　￥70,000
エンコーダなしY18,000

**代理店募集**
価格をご相談ください。

NASAのパーソナルコンピュータが誕生するのをお待ち下さい

オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ
業務無線・システム情報機器・研究開発製造

# NASAマイコン

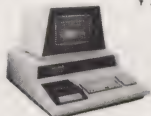
NASAコンピュータ事業部
甲府市塩部一丁目9・10 ☎(0552)53-7373(代)
本社●甲府市丸の内一丁目9　19 NASA通信 ☎(0552)37 7373代
TELEX 3382 132NASAJ

# 輸入・国産マイコン3〜36回払いのクレジット

## commodore PETショップ横浜 ○本体にはPET BASIC入門、ダストカバーサービス ○運賃全国無料

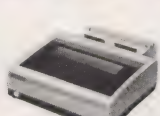
**CBM-3032**
32K RAM
¥298,000
**CBM-3016**
16K RAM
¥248,000

| CBM 3032 | CBM-3016 |
|---|---|
| 例 頭金 0円 24回払 | 例 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 15,580円 | 1回目 12,580円 |
| 2 24回 15,000円×23 | 2 24回 12,500円×23 |

**PET-2001-8** 白黒・CRT ¥218,000
**PET2001-8** (グリーン・CRT) ¥228,000

| PET2001 8 B W | PET2001 8 G |
|---|---|
| 例 頭金 0円 24回払 | 例 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 10,780円 | 1回目 11,380円 |
| 2 24回 11,000円 23 | 2 24回 11,500円 23 |

**CBM-3040**
ミニフロッピィー・ディスク×2 360K Byte ¥298,000
**DATASETTE6500**
(エクスターナル カセット) ¥ 19,800

| CBM-3040 |
|---|
| 例 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 15,580円 |
| 2〜24回 15,000円 23 |

**CBM-3022**
(トラクターフィード・ドットプリンター) ¥228,000
**CBM-3023**
フリクションフィード 〃 ¥198,000

| CBM-3022 | CBM-3023 |
|---|---|
| (例) 頭金 0円 24回払 | (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 11,380円 | 1回目 11,880円 |
| 2〜24回 11,500円 23 | 2〜24回 9,900円×23 |

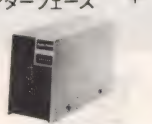
## Tandy Radio Shack A.S.C.神奈川 ○TRS-80本体にはハードウェアーハンドブック、ダストカバーサービス ○運賃全国無料

**TRS-80 L2**
4K (白黒モニター・カナ文字付) ¥208,000
16K ( 〃 ) ¥228,000

| TRS-80L2 4K 白黒 カナ付 | TRS-80L2 16K 白黒 カナ付 |
|---|---|
| 例) 頭金 0円 24回払 | (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 10,180円 | 1回目 11,380円 |
| 2〜24回 10,500円×23 | 2〜24回 11,500円×23 |

**TRS-80 L2**
4K (グリーンモニター・カナ文字付) ¥238,000
16K ( 〃 ) ¥258,000

| TRS-80L2 4K G カナ付 | TRS-80L2 16K G カナ付 |
|---|---|
| 例) 頭金 0円 24回払 | (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 11,980円 | 1回目 13,180円 |
| 2〜24回 12,000円×23 | 2〜24回 13,000円×23 |

**ミニディスク No.1** DOS付 ¥180,000
**ミニディスク No.2** 〃 ¥150,000
**専用カセットレコーダー** ¥ 12,000
**拡張インターフェース** ¥ 75,000

| ミニディスクNo.1 | 拡張インターフェース |
|---|---|
| (例) 頭金 0円 24回払 | (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 10,800円 | 1回目 3,350円 |
| 2〜24回 9,000円×23 | 2〜24回 3,800円×23 |

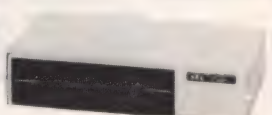
**9″ラインプリンター**
(英文 カナ文字 グラフィック可) ¥178,000
**ラインプリンターⅢ**
(英文 カナ文字可) ¥348,000
**9″ラインプリンター用**
トラクターフィードアダプター ¥ 20,000

| 9″ラインプリンター | ラインプリンターⅢ |
|---|---|
| 例 頭金 0円 24回払 | (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 8,380円 | 1回目 18,580円 |
| 2 24回 9,000円×23 | 2〜24回 17,500円×23 |

## NEC NEC マイクロコンピューター ○運賃全国無料

**PC-8001** ¥168,000
16K RAM 電源込

| PC-8001 |
|---|
| 例 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 7,780円 |
| 2 24回 8,500円 23 |

**PC-8031**
フロッピィー・ディスク・システム
260K Byte

予約受付中

**PC-8001用カラー CRT**
JC 1012A ¥ 89,000
高分解能CRT ¥219,000

| JC1012A | 高分解カラーCRT |
|---|---|
| (例) 頭金 0円 24回払 | (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 4,190円 | 1回目 11,990円 |
| 2〜24回 4,500円×23 | 2〜24回 11,000円×23 |

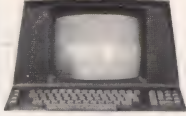
**PC-8021** ¥165,000
80桁プリンター

| PC-8021 |
|---|
| (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 6,450円 |
| 2〜24回 8,400円×23 |

## NORTH STAR ★ COMPUTER

**HORIZON ベーシークシステム**
HORIZON-1-16K KIT ¥499,000
HORIZON-2-32K KIT ¥800,900

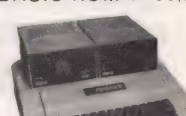
| HRZ-1-16K KIT | HRZ-2-36K KIT |
|---|---|
| 例 頭金 0円 36回払 | 例 頭金 0円 36回払 |
| 1回目 19,220円 | 1回目 27,652円 |
| 2 36回 17,700円 35 | 2 36回 28,500円 35 |

**SOROC IQ-120**
CRTターミナル ¥298,000

| IQ-120 |
|---|
| 例 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 15,580円 |
| 2〜24回 15,000円×23 |

## apple II ○運賃全国無料

**AppleⅡ** 16K RAM ¥328,000
32K RAM ¥348,000

| AppleⅡ 16K RAM | AppleⅡ 32K RAM |
|---|---|
| (例) 頭金 0円 24回払 | (例) 頭金 0円 24回払 |
| 1回目 17,380円 | 1回目 18,580円 |
| 2〜24回 16,500円×23 | 2〜24回 17,500円×23 |

**AppleⅡ**
DISK ¥190,000
FP BASIC ROM ¥ 63,500

| AppleⅡ DISK | FP BASIC ROM |
|---|---|
| 例 頭金 0円 24回払 | 例 頭金 0円 12回払 |
| 1回目 11,400円 | 1回目 5,120円 |
| 2〜24回 9,500円×23 | 2〜12回 6,000円×11 |

● カタログ請求 〒200

# 株式会社 工人舎

本社
横浜市中区松影町2-7-21
〒231 ☎045-662-0688(代)
営業時間AM10：00〜PM7：00

名古屋支店
名古屋市昭和区八雲54
三菱八雲マンションC-106号
〒466 ☎052-791-7632

全国システムグループ

◎㈱イナハラ事務機 本社：神戸市生田区元町通4-5 ☎078-351-1005
大阪支店：大阪市西区阿波座南通2-45 ☎06-531-8721
◎㈲日米インプットサービス 福岡市中央区大濠公園3-24 ☎092-781-3817
㈱システム ラボ福井 福井市大島町前浜409 ☎0776-35-5502
◎㈱ユニ システム 広島市中町7-34小町ビル3F ☎0822-49-9032
◎㈱ピコ システム 岡山市新保757-2 ☎0862-43-1035
◎青電舎 岡山市紙園433-6 ☎0862-75-5000
◎㈲電子センター秋田 秋田市大町6-1-16 ☎0188-64-6058

# OK。申込書を郵送又は電話で受付いたします

## SORD ○運賃全国無料

**M120**
16K RAM ¥209,000
**M120A**
32K RAM ¥289,000

M120
(例) 頭金 0円 24回払
1回目 11,390円
2〜24回 10,500円×23

M120A
(例) 頭金 0円 24回払
1回目 16,190円
2〜24回 14,500円×23

**M100ACE I** ¥470,000
1DISK, 48K RAM
**M100ACE II** ¥550,000
1DISK, 48K RAM, カラーI/F

ACE I
例 頭金 0円 24回払
1回目 16,700円
2〜24回 24,000円×23

ACE II
例 頭金 0円 24回払
1回目 33,000円
2〜24回 27,500円×23

新発売
**M203mark II** ¥786,000
1DISK, 64K Byte RAM

(例) 頭金 0円 36回払
1回目 26,080円
2〜36回 28,000円×35

新発売
**M223mark II** ¥1,186,000
1DISK, 64K Byte RAM

(例) 頭金 0円 36回払
1回目 48,080円
2〜36回 42,000円×35

## シャープ ○運賃全国無料　日立マイクロコンピューター　NEC NECマイクロコンピューター ○運賃全国無料

**MZ80K**
20K RAM ¥198,000
Z-80搭載 (セミキット)

(例) 頭金 0円 24回払
1回目 11,880円
2〜24回 9,900円×23

**MB6880L2**
8K RAM ¥228,000
**MB6880L2 8K+K12-2050G** ¥277,800

MB6880 L2 8K
(例) 頭金 0円 24回払
1回目 11,380円
2〜24回 11,500円×23

MB6880L2 8K+K12-2050G
(例) 頭金 0円 24回払
1回目 14,138円
2〜24回 14,000円×23

**COMPO BS/80-A** ¥238,000
本体
**COMPO BS/80-B** ¥198,000
本体カセットなし
**COMPO BS/80-K** ¥22,500
(ケースのみ)

COMPO BS/80-A
例 頭金 0円 24回払
1回目 11,980円
2〜24回 12,000円×23

COMPO BS/80-B
例 頭金 0円 24回払
1回目 11,880円
2〜24回 9,900円×23

**BSD-80PRT** ¥128,000
(80桁放電プリンター)
**TK-M20K** ¥88,000
(ROM·RAM ボード,I/F)
**TK-IFB-1** ¥18,500
(80BS, BS 80-B用I/Fボード)

BSD-80PRT
例 頭金 0円 24回払
1回目 5,380円
2〜24回 6,500円×23

TK-M20K
(例 頭金 0円 24回払
1回目 5,280円
2〜24回 4,400円×23

## パナファコム　EPSON TERMINAL PRINTER　大特価コーナー

**PANAFACOM C-15**
¥700,000

(例) 頭金 0円 36回払
1回目 28,000円
2〜36回 24,800円×35

**TP80T** ¥208,000
(80桁トラクターフィード・ドットプリンター)
**TP80F** ¥188,000
(80桁フリクションフィード 〃 )
**TP40** ¥119,000
(40桁 〃 )

TP80T
(例) 頭金 0円 24回払
1回目 10,180円
2〜24回 10,500円×23

TP80F
(例) 頭金 0円 24回払
1回目 8,980円
2〜24回 9,500円×23

アマチュア無線シリーズ
"第一弾" 予約受付中

**CW,RTTY 自動送受信インターフェース**

……(ソフトウェアー込)
PET-1 (PET用)
¥19,800 〒500
TRS-1 (TRS用)
¥19,800 〒500

**展示棚ズレ品(1台限)**

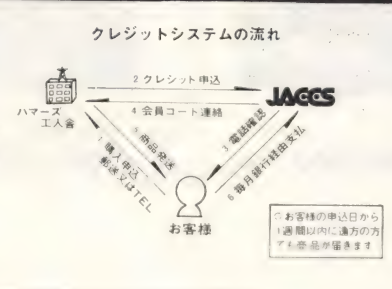
| | |
|---|---|
| PET2001-8 | ¥195,000 |
| M120 | ¥170,000 |
| COMPO BS/80-A | ¥195,000 |
| MB6880L II | ¥150,000 |
| HEATH KIT | |
| H-8 16K RAM付 | ¥100,000 |

## ハマーズ JACCS クレジット

○取扱範囲 日本全域(沖縄から北海道)
○取扱商品 当社取扱全製品
○販売対象 定職・定収入のある個人
(学生の方の場合は保護者の方を申し込み者にして下さい)
○金額 3万円以上
○1回の支払額 3千円以上
○分割回数

| 分割回数(回) | 3 | 6 | 10 | 12 | 16 | 18 | 20 | 24 | 30 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 手数料(%) | 6 | 7 | 10 | 12 | 16 | 17 | 18 | 21 | 25 | 28 |

○ボーナス併用払 有の場合、(価格 頭金)の50%以内
○ボーナス回数 6回払からボーナス併用出来ます
例(6回払—ボーナス1回、24払 ボーナス4回)
○支払方法 1 預金口座自動引落
2 銀行振込
○決済日 1の場合 毎月27日
2の場合 毎月10日、末日のいずれか
○頭金 ナシからいくらでもOK!
○申し込み方法 下記の申込を郵送又は電話でもOK!

### クレジットシステムの流れ



### クレジット計算方法

(例) PET2001 頭金 0円 20回払
①298,000円(定価)×18%(手数料)=53,640円
②298,000円+53,640円=351,640円
(PET2001) (手数料)
③351,640円(支払合計額)÷20回=17,582円
④17,582円×20回ですが100円未満は1回のお支払に加えて下さい
⑤82円×19回=1,558円、17,582円+1,558円=19,140円(1回目支払額)
⑥1回目 19,140円 2回〜20回 17,500円×19回

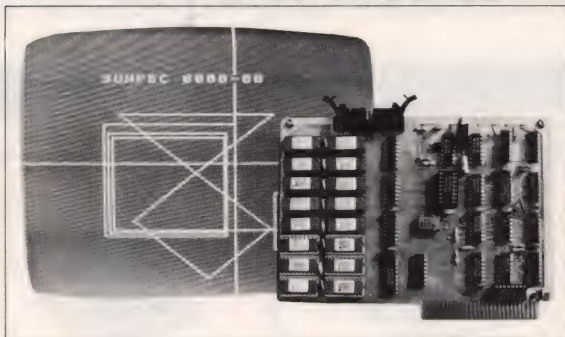
(例) HORIZON-1-16K 頭金15万円 24回払ボーナス併用
①499,000円(定価)−150,000円(頭金)=349,000円
②349,000円(残金)×21%(手数料)=73,290円
③349,000円+73,290円(手数料)=422,290円(支払合計額)
④ボーナス50,000円支払×4回=200,000円
⑤422,290円−200,000円=222,290円(24回分に割る)
(後は上記の3以降と同じ計算です)

---------------------------キリトリ---------------------------

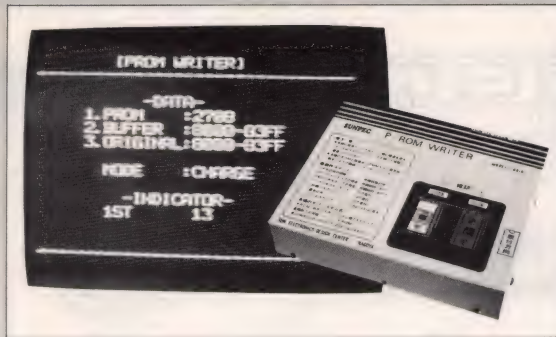
| ハマーズクレジット 申込書 | 商品名 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 販売価格 | 円 | お支払回数 | 3·6·10·12·16·18·20·24·30·36回 | 頭金 | 無、 円 |
| お支払方法 | 自動引落(銀行名 ) 銀行振込(10日、末日) | ボーナス併用 | 無、有 (ボーナス加算額 円) | | |
| 名前 | ㊞ | 生年月日 | 年 月 日 才 | 電話 | |
| 住所 | | 居住年数 | 年 | 配偶者 | 有·無 家族 名 |
| お勤め先 | 電話 | 営業内容 | | お勤め年数 | 年 |
| その住所 | 月収 万円 | ご住居 | 自己所有·家族所有·借家·寮·社宅·アパート | | |

★クレジット申し込みの注意 申し込み者が20才未満又学生の方の場合は保護者の方を申し込み者にして下さい

1/08月号

## 新発売!! 256×256bit フルグラフィック
# SUNPEC 8000-08

- 256×256 VIDEO RAM方式
- 8×8K バイト RAMボードとしても使用可
- 5V単一電源

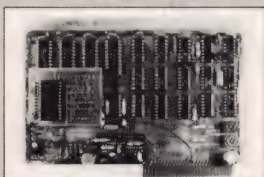
完成品 ¥59,800 (〒500)

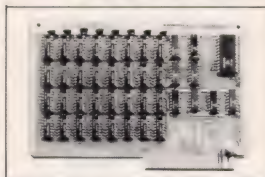
## 新発売!! 2708 & 2716 PROMライター
# MODEL-0816(8000-11)

- SUNPEC 8000-05TK 専用PROMライター
- 内部に専用モニターROM実装済
- コマンド：バッファー指定・エリア指定 ベリファイ・チャージ・トランスファー PROM選択

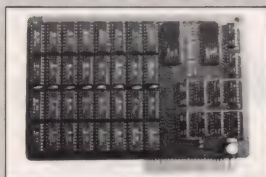
¥48,000 (〒700)

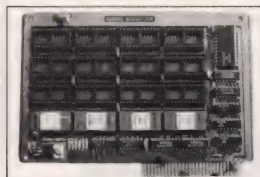
機能ボードのみ8000−11 ¥39,800 (〒500)

---

32×16行CRTディスプレー
### 8000-01

8000−01 ¥37,000
8000−01GC ¥44,000 (〒500)

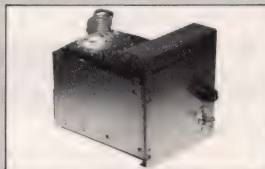
4Kバイト RAMボード
### 8000-02

8000−02 ¥39,800
プリント板02P ¥9,000 (〒500)

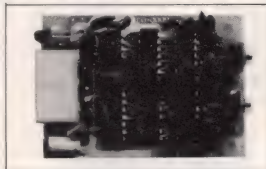
16Kバイト RAMボード
### 8000-06

RAMを除く完成品
¥19,800 (〒500)

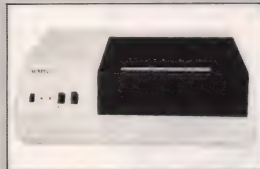
16Kバイト ROMボード
### 8000-07

ROMを除く完成品
¥19,800 (〒500)

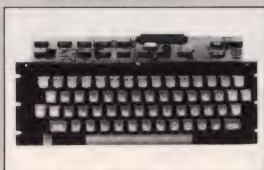
オペレーティングシステムラックキット
### 8000-05TK

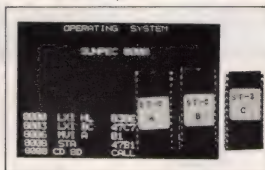
TK80使用システム (〒700)
1K (step 1) モニター付 ¥36,000
マザーボードのみROM付 ¥19,800

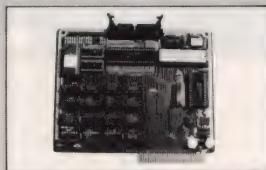
システム専用電源
### 8000-POWER

5V…4A±12V 0.5A
¥18,800 (〒1000)

FSK方式カセットインターフェース
### 8000-03

1200ボー可能 超小型
¥6,800 (〒350)

オペレーティング用放電プリンター
### SUNPEC-803

シリアル方式80桁 (40桁)
¥150,000

JISキィーボード
### SUNPEC-MK

5V単一電源エンコーダー付完成品
¥26,000 (〒700)

オペレーティングシステム増設ソフト
### STEP-2 (2708×3 書込済)

40頁マニアル付
¥30,000 (〒350)

オペレーティングシステムで開発したソフトをそのまま搭載出来るCPUボード

8000−80 資料請求下さい。
¥48,800 (〒500)

システム専用ファンキット
リヤーパネル付

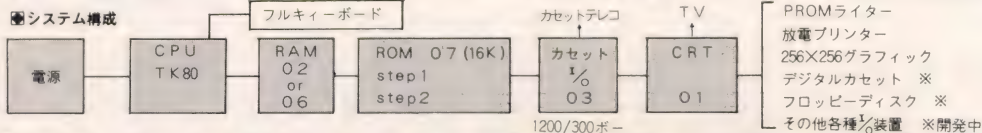
強制空冷用 (日本サーボ製)
¥6,000 (〒350)

---

**オペレーティングシステムについて**

サンペックのオペレーティングシステムは、BASIC専用システムではありません (但し、BASIC言語も利用出来ます) マイコン本来の言語・アセンブラレベルでのプログラミングをより効果的且つ迅速に行っていただくための開発ツールとしての構成となつています。故にハードウェアー、ソフトウェアー共に非常に使い易く各界の方々からお誉めをいただいています。

**システム構成**

- PROMライター
- 放電プリンター
- 256×256グラフィック
- デジタルカセット ※
- フロッピーディスク ※
- その他各種I/O装置 ※開発中

使い易さを徹底追求する!

**SUNPEC サン・エレクトロニクス・デザインセンター**

〒483 愛知県江南市安良715 TEL 05875−4−7111

■タンディ・ラジオ・シャック

| | |
|---|---|
| CPU＋スタンダードモニター…… | ¥188,000 |
| CPU＋グリーンモニター………… | ¥218,000 |
| カナ付CPU＋スタンダードモニター | ¥208,000 |
| カナ付CPU＋グリーンモニター… | ¥238,000 |
| 値下げ！16K RAM…………… | ¥20,000 |
| 15″ラインプリンターIII ………… | ¥348,000 |
| 9″ラインプリンター ………… | ¥178,000 |
| 拡張インターフェイス……………… | ¥75,000 |
| ミニディスク DOS付…………… | ¥180,000 |
| ミニディスク 2番目から……… | ¥150,000 |
| 専用カセットレコーダ……………… | ¥12,000 |

●TRS用ソフト各種取扱い

TRS名古屋地区代理店

待望のカナ文字付きCPUの登場!!

# NEW TRS-80

¥179,800

# 全商品クレジットで。

名古屋最大のマイコンショップ！ マイコンのことなら何でもご相談ください。

MB6880-L2

CBM3032

MZ-80K

■日立ベーシックマスター

MB6880-L2…………現金特価¥188,000

■コモドール・マイクロコンピュータ

| | |
|---|---|
| PET2001-4(4K RAM)……… | ¥188,000 |
| PET2001-8(8K RAM)……… | ¥218,000 |
| CBM3032 (32K RAM) ……… | ¥298,000 |
| インテリジェント・ミニフロッピー CBM3040………………………… | ¥278,000 |

●PET用ソフト各種取扱い

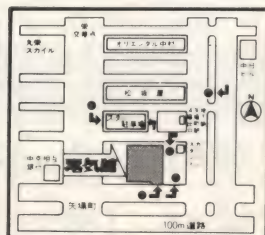
■シャープ・マイクロコンピュータ

MZ-80K………………………¥198,000

nagoya

営業時間＝10AM～7PM(定休日:毎月、第2・第3木曜日)

〒460:名古屋市中区栄3丁目32-28 カトー無線パーツ株式会社/TEL.(052)262-6471(代表)

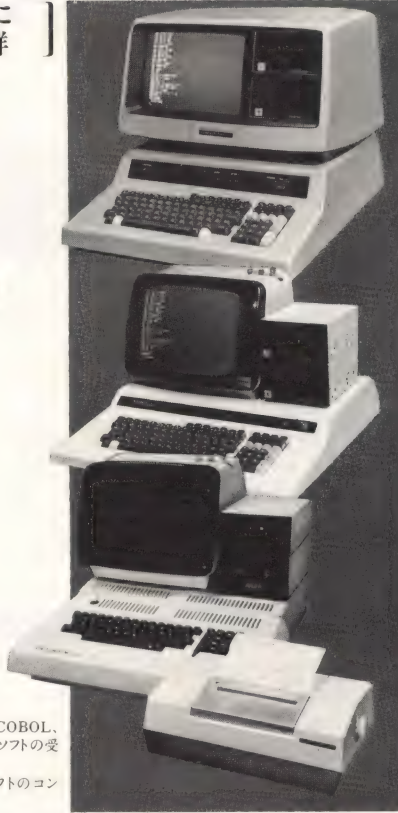
カトー無線 電気館 パーツセンター

取扱い商品●電子部品・半導体・電線・教材用キット・オートメパーツ・ラジコン・工具・ケース・アマチュア無線機・アンテナ・オーディオクラフト・測定器・マイクロコンピュータ関連機器.

# 「同じ買うなら ソフトサポートのつよい ベーシック・インから…」

## ［ベーシック・インが独自に開発したソフトウェア群］

■ユーティリティ、サブルーチン
- ●ファイル・セットアップ
- ●ソートプログラム
- ●ジョブ・コントロール
- ●画面情報作成
- ●絶対値比較
- ●プリントエディター
- ●パックデータの四則演算
- ●ファイルロジカルIOCS、
- ●バイナリーTOパックデシマル・その他

■アプリケーション・ソフトウェア
- ●ハム用検索プログラム
- ●波形解析プログラム
- ●数値計算プログラム
- ●法人会計一連プログラム
- ●個人会計一連プログラム
- ●税理事務向会計プログラム
- ●建設業会計一連プログラム
- ●広域団体組織プログラム
- ●中小運輸事業プログラム
- ●協同組合プログラム
- ●保管管理プログラム
- ●売掛、買掛管理プログラム
- ●建設重機リースプログラム
- ●在庫管理プログラム
- ●測量一連プログラム
- ●擁壁一連計算プログラム

●その他、拡張BASIC、FORTRANIV、COBOL、BASIC COMPILER、ASSEMBLERによるソフトの受注制作しております。
●制御、測定関係の機械と接続するハード、ソフトのコンサルタント、製造も受注いたします。

### AIO、DIO、SIO、HP-IB…………………
### ミニコンレベル、1.4メガバイト容量の機能を持った拡張性の高い、汎用マイコン。

●CPU:Z-80●メモリー:64KBRAM、8KBコーザースROMエリア●外部記憶:フロッピーディスク1～4台、ミニフロッピーディスク1台、350KB●CRT:グリーン文字、12inch80×24行●キーボード:JISキーBASICコマンドキー●言語:拡張BASIC、BASICコンパイラ、フォートランⅣ、アッセンブラ、コボル●シリアルポート:RS・232C●S100バス

**M223markII ￥1,186,000(1ドライブ)**

### 最大記憶容量1.4メガバイト、事務処理とオンラインに徹したM200シリーズの低価格傑作モデル

●CPU:Z-80●メモリー:64KBRAM●外部記憶:フロッピーディスク1～4台、ミニフロッピーディスク1台、350KB●CRT:グリーン文字、12inch80×24行●キーボード:JISキー、BASICコマンドキー●言語:拡張BASIC、BASICコンパイラ、フォートランⅣ、アッセンブラ、コボル●シリアルポート:RS・232C×2

**M203markII ￥786,000(1ドライブ)**

### 図形処理に強いカラーグラフィック機能を持ちホビーを越えたマイコン、M100ACEシリーズ。

CPU:48Kバイト●ミニ・フロッピーディスク:1台、143Kバイト(4台まで増設可)●入出力インターフェース:クロック1/F、カセット1/F、A/Dコンバータ、スピーカー1/F、プリンター1/F、パラレル1/F、シリアル1/F(RS・232C)言語:BASIC LEVEL Ⅳ、FORTRAN Ⅳ、リロケータブル・アッセンブラ以上ACEⅠ、Ⅱ共通ACEⅡのみ:カラーグラフィックコントローラー(普通、家庭用のTVに接続可)

**M100ACE Ⅰ ￥470,000**
**M100ACE Ⅱ ￥550,000**

### 豊富な周辺機器群

- ●低価格シリアルプリンタSLP-150T……印字:80桁、普通紙￥250,000
- ●廉価図形処理XYプロッターMGP-10……………………￥490,000
- ●紙テープリーダーパンチャーMHRP-250
- ●カードリーダーMCR-140
- ●インターフェースDIO、AIO、HP-IB、SIO、HC-UVB

## コンピュータのSORDとソフト技術のベーシック・インがドッキング。

(月～土曜毎日9:00から17:00まで開いております。お気軽にお立寄りください。)

**ベーシック・イン東京**
〒105 東京都港区芝大門2-2-4
第2喜久屋ビル3F ☎03-436-3091

**ベーシック・イン神奈川**
〒231 横浜市中区寿町1丁目1-8
トラック会館5F ☎045-641-0985

**ベーシック・イン大阪**
〒541 大阪市東区安土町1-13
銭屋第1ビル6F ☎06-271-6521

| クレジット申込書(お申込みの方が20才未満又学生の場合保護者が申込み者になっていただきます。) | 商品名 | | お支払い方法 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| お名前 | ㊞ | 生年月日 | | | |
| ご住所 | | 電話 | | 居住年数 | 年 |
| 勤務先 | | 電話 | | | |
| 勤務先住所 | | | | お勤め年数 | 年 |

# ミズデン マイクロコンピュータショップ

各メーカー製品
通販・ローン取扱いいたします！

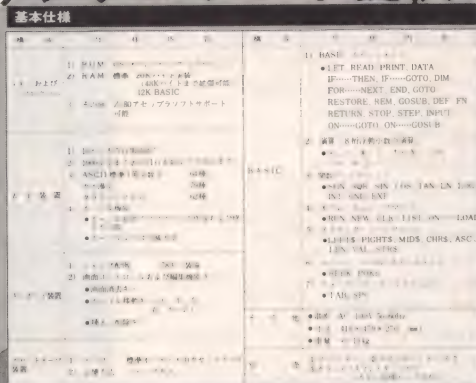
## SHARP
## パーソナル コンピューター MZ-80K

**¥198,000**

完成品受付中
オリジナルソフト提供中

基本仕様

| 構成 | 内容 | 構成 | 内容 |
|---|---|---|---|
| およびメモリー | 1) ROM …<br>2) RAM 標準 20Kバイト実装（48Kバイトまで拡張可能）12K BASIC<br>3) その他 Z-80アセンブラソフトサポート可能 | BASIC | 1) BASIC …<br>●LET, READ, PRINT, DATA, IF……THEN, IF……GOTO, DIM, FOR……NEXT, END, GOTO, RESTORE, REM, GOSUB, DEF FN, RETURN, STOP, STEP, INPUT, ON……GOTO, ON……GOSUB<br>2) 演算 8桁浮動小数点演算<br>3) 関数<br>●SGN, SQR, SIN, COS, TAN, LN, LOG, INT, ABS, EXP<br>4) …<br>●RUN, NEW, CLR, LIST, ON……LOAD<br>5) …<br>●LEFT$, RIGHT$, MID$, CHR$, ASC, LEN, VAL, STR$<br>6) …<br>●PEEK, POKE<br>7) …<br>●TAB, SPC |
| 表示装置 | 1) …<br>2) …<br>3) ASCII標準1文字 64種<br>… 26種<br>… 62種<br>4) …<br>●…<br>●… | その他 | ●電源 AC 100V 50/60Hz<br>●… mm<br>●重量 … kg |
| キーボード装置 | 1) …<br>2) 画面エディットおよび編集機能付<br>●画面消去キー<br>●…<br>●… | | |
| カセットテープ装置 | 1) …<br>2) … | 特 注 | … |

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| 高速BASIC | ¥ 3,000- |
| マシンランゲージ | ¥ 6,000- |
| RAMオプション（16Kバイト） | ¥44,000- |
| アッセンブラーセット | 発売中 |
| プリンター | 発売中 |
| フロッピーディスク | 近日発売 |
| カラーディスプレイ | 近日発売 |

## SHARP LEDシリーズ

### 可視発光ダイオードアレイ

（Ta=25°C）

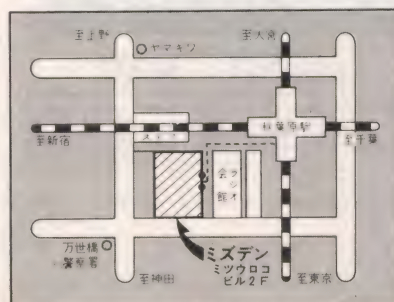
| 品名 Type No | 発光色 Radiation color | ビット数 Number of elements | 絶対最大定格 Absolute maximum ratings $I_F$ (mA) | $V_R$ (V) | P (mW) | Topr (°C) | Iv/element (mcd) MIN | TYP | $I_F$ (mA) | $V_F$ (V) TYP | MAX | $I_F$ (mA) | 単価 (円) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GL-112R3 | Red | 12 | 10 | 5 | 25 | −20→+70 | 0.15 | 0.30 | 5 | 1.90 | 2.5 | 5 | 490 |

★単価
GL-112R3 ¥490
IR-2406 ¥490
IR-2406G ¥540

### 古河PVCフラットケーブル

| 導体 | 錫メッキ軟銅線0.127mm 7コ撚，外径0.381mm（AWG＃28相当） | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 絶縁体 | 耐熱軟質塩化ビニール UL規格105℃ class | | | | | | |
| 心線数(N) | 14 | 16 | 20 | 26 | 34 | 40 | 50 |
| 巾 (W) mm | 17.8 | 20.3 | 25.4 | 33.0 | 43.2 | 50.8 | 63.5 |
| 厚さ mm | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| 線間ピッチmm | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 |
| 標準条長 m | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| 価格 | 6,940 | 7,930 | 9,920 | 12,890 | 16,860 | 19,840 | 24,800 |

### セールス・エンジニア募集

履歴書送付してください、面接日通知いたします。（水谷電機工業 株式会社）宛へ。
電話でのお問合せは 03(255)4301㈹へ。

●毎週水曜定休日　営業AM10:00〜PM7:00

ミズデン マイクロコンピュータショップ
**水谷電機工業株式会社**
東京都千代田区外神田1-15-6 ☎(255)4301㈹

テキサス インスツルメンツ

# Speak & Spell

## 大量入荷！¥14,800

新発売

拡張モジュール　¥4,200

## Z-80(SHARP)好評発売中!!

※取扱い説明書付

*LH-0080(CPU)~~¥1,500~~　LH-0081(PIO)~~¥2,800~~　LH-0082(CTC)~~¥2,800~~*

各社CPU

| | | |
|---|---|---|
| INTEL<br>P8085A　¥6,500 | NEC<br>μPD8085AC ¥4,000<br>μPD8080AFC¥2,500 | N・S INS8060N<br>(SC/MP-2)　¥3,500 |
| TEXAS<br>TMS9900JL ¥18,000 | HITACHI<br>HD46800　¥5,500 | MOTOROLA<br>MC6802P　¥6,500 |

# ユニバーサルボード

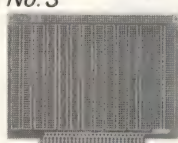
デザインシート付
各種特価販売中！

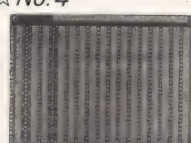
★No.1

22PW{G ¥3,250 / PH¥1,550}

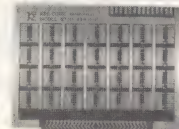
☆No.2

22PW{G ¥2,750 / PH¥1,300}

☆No.3

28PW{G ¥3,850 / PH¥1,400}

☆No.4

50PW(2.54):G¥14,000

★IC、TR、CR　14P、16P
☆DIP IC用　8P～64P
14P、16P

KEL
5730-428-056

PH¥1,200

★No.100

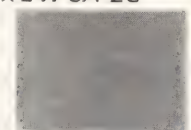
22PW{G ¥3,200 / PH¥1,500}

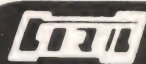
☆No.200

22PW{G ¥2,600 / PH¥1,300}

☆No.300

28PW{G ¥4,500 / PH¥1,500}

☆LW-5A-2G

28PW ¥4,600

※この他、MAC-8、KEL等
各種基板があります。
お問い合せ下さい。

## 日の丸無線通信工業株式会社
## ラジオデパート2F店

東京都千代田区外神田1-10-11 東京ラジオデパート2F
〒101
☎03(255)2923　担当：田中

ラジオセンター2階，ラジオデパート1階

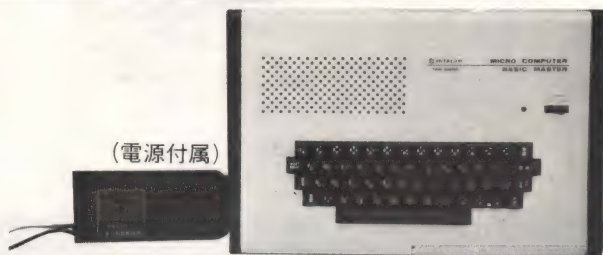
# 東映マイコンショップ

クレジット（分割払い）もOK!! 3回より30回（日本信販、JCB、DC、mcカードもどうぞ）

## 編集機能に優れたベーシックマスター MB-6880L2

新発売

（電源付属）

●完成品ですから、組立は不要です。
●対話形の高級コンピュータ言語（BASIC）。
●英数字はもちろん、カナ文字、一部の漢字、図形の表示は、専用キャラクターディスプレイ、家庭用TVどちらでも使用出来ます。
●音楽の自動演奏ができるスピーカを内蔵しています。
●外部メモリーとして、市販のカセットテープが使用できます。
●モニターコマンドが用意されていますので機械語も使用できます。

MB-6880L2 ¥228,000
MB-6880L1 ¥188,000
（L1はROMを差しかえればレベル2になります）¥40,000

◎放電プリンター（MP-1010） ¥138,000
◎I/Oアダプター（MP-1010A） ¥ 60,000

## シャープ Z-80搭載

パーソナルコンピュータの傑作

（上位言語への開放）

●12K BASIC（テープモード）
●CPUボード、CRTディスプレイ、電源、検査済のセミキット。
●英字、カナ文字、62種の図形、13種の漢字のキャラクターを持ち豊富な図形処理が可能。
●スクリーンエディット機能付。
〈アプリケーション〉
●Z-80マシン語、アセンブラ言語で高速処理可能。

MZ-80K
¥198,000

## パーソナルコンピュータ

機能充実で新登場

●PET2001シリーズは、実用性と使い易さを兼ね備えたコモドール社のパーソナルコンピュータです。より一層機能が充実した新機種が加わり、ホビーからビジネスまであらゆるニーズに応えて広く多様な応用が可能です。（メモリー32KBまで拡張可能）

（カナ付グラフィックも可能）

PET2001-8 ¥218,000
PET2001-4 ¥188,000

## マイコン周辺機器

HITACHI モジュラーシリーズ

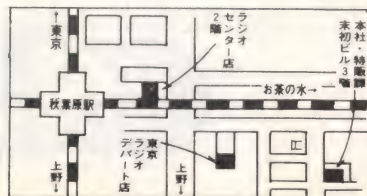
| 品名 | メーカー | 価格 | 備考 |
|---|---|---|---|
| H-68TR | 日立 | ¥ 99;500 | 本格的アセンブラ内蔵 トレーニングモジュール |
| H-68TV | 日立 | ¥ 69,500 | 1024字のキャラクタモード 1画面128×96ドット |
| H-68TM04 | 日立 | ¥ 45,000 | 4Kバイトメモリボード 16K拡張可能 |
| H-68KB | 日立 | ¥ 28,000 | H-68用フルキーボード JIS配列 |
| H-68CC01 | 日立 | ¥ 22,000 | H-68用 カードケージ（4スロット） |
| BASIC-II用ROM | 日立 | ¥ 24,000 | H-68用 レベルII ROM（12K） |
| K12-2050G | 日立 | ¥ 49,800 | グリーン表示、高解像度 キャラクターディスプレイ |
| TK-80E | NEC | ¥ 67,000 | 8080ACPU Kit TK-80BSでBASIC |
| COMPO BS/80 A | NEC | ¥238,000 | TK-80BSをキャビネットにビルトイン、カセット付 |
| COMPO BS/80 B | NEC | ¥198,000 | TR-80BSをキャビネットにビルトイン |
| TK-M20K | NEC | ¥ 88,000 | ROM 8Kバイト（オプション） RAM12Kバイト（メモリボード） |
| L Kit-16 | パナファコム | ¥ 98,000 | 16ビットCPUアセンブラ可 組立Kit |
| LA05K-A | パナファコム | ¥ 39,000 | L Kit-16用 TVインターフェース |
| アップルII | アップル | ¥328,000 | カラグラフィック付 マイクロコンピューター |
| TVD-02 | アドテック | ¥ 37,000 | 英数字、カナ文字付 キャラクターディスプレイ |
| ADB-008 | アドテック | ¥ 39,800 | 8080系 P-ROMライター 5V単一 |
| AKB-3320 | アルプス | ¥ 18,000 | JISフルキーボード エンコーダ付 |
| AKB-3420 | アルプス | ¥ 16,000 | ASC11フルキーボード エンコーダ付 |
| TRM-003 | TDK | ¥ 41,000 | +5V 10A、+12V 1A、−5V 1A スイッチングレギュレーター |
| TPS-303 | TDK | ¥ 15,000 | +5V 2A、+12V 0.3A −5V 0.3A |
| SSA-05100 | サンケン | ¥ 19,500 | +5V 10A 単一 スイッチングレギュレーター |
| MC-1 | タカノ | ¥ 12,500 | +5V 2A、+12V 0.5A −5V 0.5A、−9V 2mA |
| MC-6A | タカノ | ¥ 21,000 | +5V 5A、+12V 1A −5V 1A |

★★★★★ その他、各種取揃えています。★★★★★

カタログ請求は誌名ご記入の上（切手300円同封）ご請求下さい。（お問い合わせは 253-0987まで）

# 東映無線株式会社

第1事業部 第1営業所 東京都千代田区外神田1−14−2 ラジオセンター ☎03（253）0987・（251）2763 〒101
第2営業所 東京都千代田区外神田1−10−11 ラジオデパート ☎03（251）1014〜5 〒101
特販・通販課 東京都千代田区外神田1−5−8 末初ビル ☎03（253）9896（代表） 〒101

東京↑
ラジオセンター2階店
本社・特販課 末初ビル3階
お茶の水→
秋葉原駅
東京ラジオデパート店
上野↓

# 触れてみてわかる、この実感。

## マイコン最新鋭機をフル装備。

ホビーから実用まで、多彩な分野に活用できるマイクロ・コンピュータ・システム。このすべてを結集したマイコンセンターが南海高野線堺東駅前に生まれました。マイコン選びで悩めるキミも、堺東駅前に直行。触れてみてわかる、この実感が、たちどころに悩みを解消してくれるからニクイ。

TRS-80 レベルII
(カナ文字付・4K RAM内蔵)
¥208,000
(スタンダードモニタ・電源含む)※別売拡張インターフェイス¥75,000

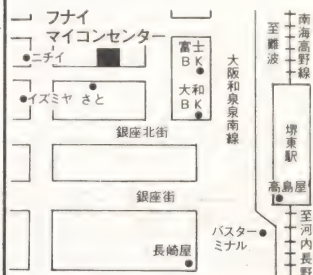
〈値下げ断行16K RAM時代来たる！〉
- ★TRS-80レベルI 16K RAM ¥168,000(スタンダードモニタ付)
- ★TRS-80レベルII 16K RAM ¥208,000(スタンダードモニタ付)
- ★TRS-80レベルII カナ文字付・16K RAM ¥228,000(スタンダードモニタ付)
- ★16K RAM(増設用)¥20,000

## TRS-80シリーズ

〈TRS-80をグレードアップする周辺機器〉
- ★グリーンモニタ…………… ¥59,800
- ★カナ文字／10キー・キット…¥20,000
- ★9″ラインプリンタ…………¥178,000
- ★ラインプリンタIII…………¥348,000
- ★インターフェイスケーブル… ¥20,000
- ★ミニフロッピーディスク
- ★放電プリンタ
- ★TRS-80専用カセットテープレコーダーほか
- ★アプリケーションプログラム各種

★日立ベーシックマスターシリーズ、NEC〈TK—80〉シリーズなど各種マイコン、端末機器、ホビーキット、パーツ、スピーカー、工具等を取り揃えています。

★お支払いの楽な分割販売も致していますのでお気軽にご利用ください。

フナイ
マイコンセンター
ニチイ
イズミヤ さと
富士BK
大和BK
大阪和泉南線
至難波
南海高野線
堺東駅
高島屋
銀座北街
銀座街
長崎屋
バスターミナル
至河内長野

〈詳細お問い合わせ・お申し込みは〉
タンディラジオシャック特別提携店

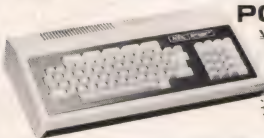
**FUNAIマイコンセンター** マイコン係

〒590 堺市北瓦町2丁3—26フナイデンキ内 ☎0722(38)1191(代)

資料請求券 I/O 8月号

# キットからパーソナルコンピューターまで

マイコンショップ小沼　☎03(251)2311　秋葉原ラジオ会館6階

## NEC パーソナルコンピューター PC-8001
¥168,000

近日発売！

LEVEL-IIBASICを一段と強化、演算精度は最大16桁／豊富な入力文字(255文字)／大きなRAM要量(16/32Kバイト)／8色のカラーディスプレイ機能／操作性に優れたプログラマブル・ファンクション・キーの採用／豊富な周辺機器

- 9インチ・グリーンディスプレイ……………¥39,800
- 12インチ・カラーディスプレイ……………¥89,000
- 80桁放電プリンター……………………¥128,000
- TP-40 40桁ドットプリンター……………¥119,000
- BS用ケース………………………………¥22,500
- 自動カセットデッキ組込用(1.2Kボー)……¥29,800
- CMT／PRINTER I/Fボード…………………¥18,500
- PROLINE 300(完成品)……………………¥145,000

- TK-M20K(TK-80/80E、BS用拡張ボード)¥88,000

RAM：12288 バイト μPD2114×24 実装
ROM：8192バイト μPD458×8用 ソケットのみ実装

- 4K ROMボード…………………¥18,000〒1,000
- 4K RAMボード…………………¥18,000〒1,000
- TK-80 ユニバーサル基板………¥9,600〒1,000
- TVインターフェース完成品………¥22,500〒1,000
- TV64C カラーディスプレーモジュール、64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式……¥37,500

## NEC COMPO BS/80-A (リモコンカセット内蔵)
~~¥238,000~~

BS/80-B ~~¥198,000~~

TK-80BS……………………¥128,000 〒1,300
TK-80………………………¥88,500 〒1,000
TK-80E……………………¥67,000 〒1,000

## キャラクタディスプレイ K-12-2050G
¥49,800〒3,000

- 12型キャラクタディスプレイ
- 文字図形表示専用
- グリーン表示
- 鮮明2000文字(80字×25行)

## 放電プリンター MP-1010 ¥138,000

1分間に150行の高速印字、小型軽量、ノンインパクト方式 1行80字、1行40字、数字、英字、カナ文字の印字可能

## I/Oアダプター MP-1010A ¥60,000

MP-1010等の周辺機器を、ベーシックマスターに接続させるインターフェース機能を持った高性能アダプターです

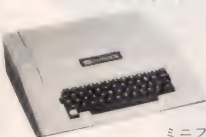
## 日立 ベーシックマスター レベルII MB6880L2
¥228,000

- H68/TR…………………………¥99,500〒1,000

## EP-ROMライター PECKER-1……¥228,000

- H68/TR…………………………¥99,500〒1,000
- H68/TV…TVインターフェースモジュール ¥69,500〒1,000
- H68TM04…スタティックメモリボード…¥45,000〒700
- H68WW02-1…万能ユニバーサル基板 ¥7,800〒550
- H68用PROLINE-320…………………¥138,000
- H68用ROM／RAMボード…………¥15,000〒700
- H68用マザーボード 7スロット………¥6,000〒500
- H68CC01-1カードケージ……………¥22,000〒900
- H68CC02-1 〃 ………………¥30,000〒900
- H68KB01………H68用キーボード¥28,000〒1,000
- BASICII S68BSC2-R 12K BASIC ¥24,000〒350

## APPLEII (8K ROM/16K RAM)
¥328,000

## DISKII
¥190,000

ミニフロッピーディスクとコントローラボード(2台を制御可能)

## EPSON TP-80F ¥188,000 TP-80T ¥208,000
(トラックフィールド付)

シリアルドットマトリックス(9×7) 1.2行/秒、128文字(JIS C6220準拠) 80桁

- Lkit-16…マニュアル付………¥98,000〒1,000
- 拡張メモリボード………………¥42,000〒1,000
- TVインターフェース……………¥39,000〒1,000
- カラーグラフィック……………¥29,000〒1,000
- プリンタインターフェース……¥24,800〒1,000
- カセット・テレタイプインターフェース¥17,500〒800
- マザーボード……………………¥11,800〒800
- BASIC ROM 6K……………………¥22,000〒500 マニュアル¥1,500
- Lkit-8…キーボード付……………¥93,000〒1,000
- MB2504…ビデオRAM……………¥42,000〒1,000
- 8K メモリボード………………¥68,800〒1,000

## PET2001-32K RAM CBM-3032¥298,000

ミニフロッピーディスク PET CBM-2040 ¥298,000

- シャープ放電プリンター DC-803(80桁)……………¥120,000〒1,500
- LH8H03…ROM・RAMボード¥110,000〒1,000

## MT-2 ¥95,000
カセット式デジタル磁気テープ記憶装置
- MT-2用テープ ¥2,700〒300

## PROLINE-200 ¥128,000
MT-2にインターフェースと電源回路をプラス。

## シャープ MZ-80K(セミキット) ¥198,000

MZ-40Kキット ¥24,800 〒1,000
SMB-80T ¥85,000 〒1,000

■キーボード
KBR-014…フルキーボード…¥45,000〒2,000
KBR-015…テンキー付……¥53,000〒2,500
KBR-112A…アスキーコード…¥71,500〒2,000
KBL-100……………………¥22,700〒1,000

AKB-3420…アスキーコード…¥16,000〒1,000
AKB-3320…JISコード………¥20,000〒1,000

K-11S…サーマル・プリンタ¥52,800〒1,000
K-11K…放電プリンタ (英、数、カナ)……¥43,500〒1,000

各社チップ

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | MB8116 | ¥4,000 | μPD5101CE | ¥1,500 |
| | | HD472114 | ¥1,400 | μPD2101C | ¥700 |
| MB8861N | ¥7,200 | HD46800CPU | ¥5,800 | μPD752C | ¥1,200 |
| MB7057 | ¥1,270 | HD46850ACIA | ¥3,500 | μPD757C | ¥3,700 |
| MB8518HC | ¥4,000 | HD46821PIA | ¥3,200 | μPD758C | ¥3,300 |
| MB8513 | ¥3,300 | HD268T26P | ¥700 | μPB8212D | ¥1,300 |
| MB8101M | ¥900 | HN46830A | ¥4,940 | μPB8216D | ¥1,200 |
| MB8111M | ¥800 | HN351702A | ¥4,000 | μPB8214 | ¥3,000 |
| MB8102M | ¥800 | HM46810P | ¥1,100 | μPB8224 | ¥1,500 |
| MB8107N | ¥2,700 | HM4716A-3 | ¥4,000 | μPB8228 | ¥2,800 |
| MB8862NC | ¥3,000 | μPD458 | ¥5,000 | μPD472D | ¥6,000 |
| MB8863NC | ¥4,000 | μPD751D | ¥5,000 | μPD473D-01 | ¥6,000 |
| MB8867C | ¥3,300 | μPD8080AFC | ¥3,500 | μPD473D-02 | ¥6,000 |
| MB8868C | ¥3,750 | μPD454D | ¥2,500 | μPD474D-01 | ¥6,000 |
| MB427P | ¥950 | μPD412C | ¥2,000 | μPD474D-02 | ¥6,000 |
| MB471 | ¥1,200 | μPD2102AL-4 | ¥400 | μPD8255 | ¥2,500 |

■ご注文は現金書留又は、郵便為替でお願いします。住所、氏名、電話番号も忘れずに、はっきりと御記入下さい。その他、詳細は電話でお願い致します。

■クレジット取扱い致します。お気軽にご利用下さい。

株式会社 小沼電気商会　6F店マイコン部門 ☎03(251)2311
1F店 オーディオ音響・マイコン部門
〒101東京都千代田区外神田1-15-16秋葉原ラジオ会館内 ■各種周辺機器、半導体在庫豊富、各社マニュアル有り ☎03(251)3992代

# 大阪·日本橋マイコンショップ

東亜エレシャック

タンディ
ラジオ シャック

| | | |
|---|---|---|
| TRS-80レベルⅡ | 4K RAM(新型標準モニター付) | ¥188,000 |
| 〃 | 〃 (グリーンモニター付) | ¥218,000 |
| 〃 | 16K RAM(新型標準モニター付) | ¥208,000 |
| 〃 | 〃 (グリーンモニター付) | ¥238,000 |
| 拡張インターフェイス | 0K RAM | ¥75,000 |
| 〃 | 16K RAM 実装 | ¥95,000 |
| 〃 | 32K RAM 実装 | ¥115,000 |

| | |
|---|---|
| ミニフロッピーディスク 1台目 | ¥180,000 |
| 〃 2台目～4台目 | ¥150,000 |
| 専用カセットコーダー | ¥12,000 |
| クイックプリンター | ¥120,000 |
| RS-232C シリアルインターフェイスボード | ¥30,000 |
| ミニフロッピー用ディスケット | ¥2,000 |

アプリケーションプログラム

| | | | |
|---|---|---|---|
| T-BUGモニター | レベルⅠ/Ⅱ | 4K RAMで使用可 | ¥4,500 |
| エディタ/アッセンブラ | レベルⅠ/Ⅱ | 16K RAMで使用可 | ¥10,000 |
| BASIC 演習プログラム | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥4,000 |
| 給与システム | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥6,000 |
| 索引プログラム | レベルⅠ/Ⅱ | 4K RAMで使用可 | ¥6,000 |
| 料理プログラム | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥1,500 |
| 出納帳プログラム | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥5,000 |
| 算数Ⅰ | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥6,000 |
| 代数Ⅰ | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥6,000 |
| 統計分析 | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥10,000 |

*NEW* **TRS-80** カナ文字機能付
¥179,800 (CPUのみ)

16KRAM
再度大幅値下げ
¥40,000⇨¥20,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 「ワトソン君、早く！」ゲーム | レベルⅠ/Ⅱ | 4K RAMで使用可 | ¥1,500 |
| スタートレック | レベルⅠ | 4K RAMで使用可 | ¥3,000 |
| 潜水艦ゲーム | レベルⅡ | 4K RAMで使用可 | ¥2,000 |

## commodore

| | |
|---|---|
| PET2001-32(32K RAM) | ¥298,000 |
| PET2001-16(16K RAM) | ¥248,000 |
| PET2001- 8( 8K RAM) | ¥218,000 |
| PET2001- 4( 4K RAM) | ¥188,000 |
| 2040(ミニフロッピィーディスクX2 360K Byte) | ¥278,000 |
| 2041(ミニフロッピィーディスクX1 360K Byte) | ¥138,000 |
| 外部カセットテープレコーダー | ¥39,800 |
| 2021(放電プリンター) | ¥158,000 |
| 2023(ドットプリンター) | ¥198,000 |

- 8K ROM / 16K RAMシステム ¥328,000
- 8K ROM / 20K RAMシステム ¥340,000
- 8K ROM / 32K RAMシステム ¥368,000
- 8K ROM / 36K RAMシステム ¥380,000
- 8K ROM / 48K RAMシステム ¥408,000

## SHARP MZ-80K (セミキット)

パーソナルコンピュータ

| | |
|---|---|
| MZ-80K | ¥198,000 |
| MZ-40K | ¥24,800 |

マイクロ
コンピューター

ベーシック マスター

| | |
|---|---|
| MB-6880 (電源アダプター付属) | ¥188,000 |
| MB-6880L2 (電源アダプター付属) | ¥228,000 |

大幅値引き価格は係員にご相談ください。

## NEC 日本電気株式会社

| | |
|---|---|
| COMPO BS / 80-A | ¥238,000 |
| COMPO BS / 80-B | ¥198,000 |

(Bはカセットデッキ、インターフェースボードを含みません。)

| | |
|---|---|
| TK-80E (組立キット) | ¥67,000 |
| TK-80BS(組立キット) | ¥128,000 |

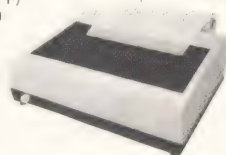
## pf パナファコム株式会社

マニュアル付
**LKIT-16**

| | |
|---|---|
| 組立キット | ¥98,000 |
| ● 拡張メモリーボード | ¥42,000 |
| ● TVインターフェース | ¥39,000 |
| ● カラー グラフィック | ¥29,000 |
| ● プリンタインターフェース | ¥24,800 |
| ● カセット・テレタイプインターフェース | ¥17,500 |
| ● マザーボード | ¥11,800 |

## EPSON

信州精器株式会社

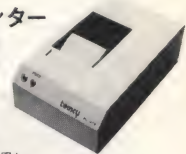
TP80T ¥208,000
(80桁トラクターフィード・ドットプリンター)
TP80F ¥188,000
(80桁フリクションフィード)
TP40 ¥119,000
(40桁)

近畿地区代理店

## temcy 東亜マイクロコンピュータ

マイクロコンピュータ内蔵
カートリッジメモリー
**CM-1100** 価格¥186,000 ケース、電源内蔵　CM-100 ¥165,000 メカノミ

■特長
●CPUバスに直結可能(8080系、Z80系、6800系、6500系) ●命令には5種のASCIIコード、(B、E、R、S、W)を使用しておりBASIC言語等でも直接操作可能 ●バッファメモリーを内蔵しているためのホストコンピュータの負担を軽減 ●わずらわしいイニシャライズ不要 ●カートリッジに米国スリーエム社DC100Aタイプを使用しているため高信頼、高寿命(フィリップスタイプの約5倍) ●フォーマットを固定し、記憶領域を有効利用

仕様　外型230W×133H×240D%m 電源AC100V CM100内蔵 最大記録ブロック数600ブロック(1チャンネル300ブロック max153,600バイト) 1ブロック長256バイト

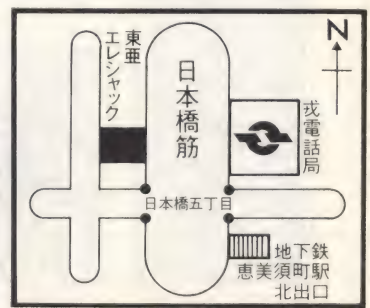
サーマルプリンター
**PU-018**
¥84,800

制御部にワンチップマイクロコンピュータ(18041)を使用しており、ホストコンピュータと直接TTLレベルで接続し容易に駆動できます。又内蔵のDIPスイッチにより、プリンターのデバイスナンバーを自由に設定できます。

- ノンインパクト感熱方式
- 5×7ドットマトリックスによりアルファニューメリック、カナ文字記号等が印字可能

仕様 1行20桁 2行/sec AC100V±10%13VAMAX

●ローン、クレジット及び通信販売も取扱っております。
●地方発送運賃は¥10,000以上お買上げの場合サービス致します。
●地方発送運賃は¥10,000未満お買上げの場合〒500加算下さい。

## toa 東亜エレシャック株式会社

〒556大阪市浪速区日本橋筋5-61 TEL06(644)0111
地下鉄堺筋線恵美須町北出口右前
営業時間 AM10:00～PM6:30 定休日 毎週木曜日

# M100ACE エース SERIES

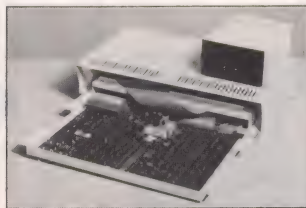
**ACE-I** ¥470,000 (キット…¥240,000)

**ACE-II** ¥550,000 (キット…¥340,000)

## 図形処理に強いグラフィック機能を追加。より使い易くなって新登場!!

■M100ACEシリーズ仕様＝●CPU:Z-80 2.1MHz●RAM:ダイナミックRAM 48Kバイト、Video RAM(スタティック)2Kバイト●ROM:MSORD-I & II 8Kバイト●入出力装置:TVモニター・K12-2050G(12インチ白黒)、ミニフロッピードライブ・143Kバイト/ドライブ(3台まで接続可能)●使用言語:BASIC LEVEL-Ⅳ、FORTRAN-Ⅳ(オプション)、リロケータブル・アセンブラ

M100ACEシリーズは現在販売していますM100シリーズに、外部記憶装置としてミニフロッピーの採用およびグラフィック機能の追加を行ない、「ACEシリーズ」と名付けられたシステムです。これに共ないBASICもM100BASICより、パワフルな「BASIC LEVEL Ⅵ」として登場します。M100シリーズでは各装置がわかれていましたが、ACEシリーズでは一本化される構造になりましたので使用面でも使い易くなっています。

**■M100キット、デモンストレーション中!**
お手もちのM100にキットを加えますとM100ACEとしてご使用になれます。(ACE-I, ACE-II)

**●M200IIシリーズ**

●64Kバイトの内部メモリーと、1台350Kバイトのミニフロッピーを内蔵。●2本のRS232C通信、プリンタ制御インターフェイスを内蔵。●電源異常時の割込み線、システム異常時の検査端子が用意されています。

**M203II** (1ドライブ) ¥786,000

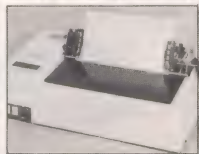
●インテリジェント・ターミナル、教育、ホビー、オフィス用等に適応。●S100バスの拡張性を排除し、低価格実現。

**M223II** (1ドライブ) ¥1,186,000

●インテリジェント・ターミナル、教育、ホビー、オフィス用、生産、現場制御、実験計測データ収録用等に適応。●S100バスにはM200シリーズに用意されているオプションが全て使用可能。

**●シリアル・ドット・マトリックス方式プリンター**

**SLP-150T………¥250,000**

■特長:キャラクター・パターンはJIS-8準拠の英文字、カナ文字等160種の他、グラフィック・パターン64種、漢字24種を標準に備えています。印字桁数:80桁/普通紙使用/インターフェース:8bitパラレル(TTLレベル)シリアル(RS232Cレベル)/セントロニクス・コンパチ

◎サンシン・ショッピング・ローンが使えます。お支払い方法(ローン、リース、買取と自由に選べます)
●マイコンのカタログ請求は、機種名を指定して〒200を添えてお申込みください。

**SORD サンシンショップ**
〒101:東京都千代田区外神田1-10-11 ラジオデパート地下 ☎(03)253-6666

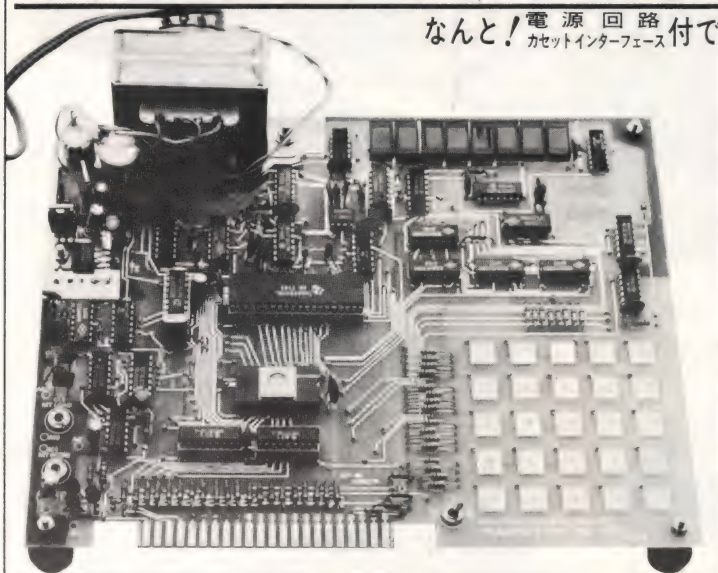
**株式会社 三真電機**
〒101:東京都千代田区外神田3-2-16 加藤ビル3F ☎(03)253-2621代表

社員募集☞横浜店オープンのため。18歳〜28歳まで。若干名。(秋葉原店勤務もあり)詳細は当社までお問い合わせください。

# マイコンは高価(たか)すぎる！

## …と思いませんか？

## 本格的マイコンキット「ND-80」超低価格で堂々新発売!!

なんと！電源回路 カセットインターフェース付でこの値段!! **¥43,000** (送料サービス)

### 特徴

1. TK-80 ソフト コンパチブル。
   TK-80用プログラムがそのまま使えます。(I/O命令のみ少し違います。)
2. 電源回路付。+5V1A,+12V0.5A,−5V0.5A
   ND-80は低消費電力(+5V300mA,+12V60mA,−5V20mA)なので拡張しても大丈夫。
3. 軽快なタッチキーなので耐久性バツグン！
   (キーの配列はTK-80と同じ。)
4. RAM 1Kバイト実装。 (110ボー)
5. カセットテレコインターフェース付。動作確実!!
6. 電子オルガンプログラム用アンプ回路、小型スピーカー付。
7. 強力1KバイトモニタROM。
   モニタプログラムはTK-80と同じ動作+α。(P-ROM WRITER用プログラムもはいっています。)

●8080使用。クロック2MHz(18MHz水晶使用) ROM(2708)。RAM(2114)×2 7Seg LED×8 電源回路部品一式(トランス付)。組立解説書。プログラム解説書付。

### TVキャラクタディスプレイインターフェースキット

A 32字×24行白黒 **¥24,000** (〒サービス)
英・数・カナ 5×7ドット。ビデオRAM方式。RFモジュレータ(2ch)は完成品ですので失敗がありません。

B 別売カラー回路キット **¥7,500** (〒サービス)
A に追加すれば文字が7色のカラーになります。

C 32字×24行カラー **¥31,000** (〒サービス)
キット内容は A + B と同じです。

●いずれもガラスエポキシ両面基板使用。とても作りやすいキットです。

### 4KROM+4KRAMメモリーボード

P-ROM 2708用、RAM 2114用。
ガラスエポキシ両面基板。アドレスフルデコード。

A 周辺IC、ソケット付 (メモリなし) **¥8,000** (〒サービス)

B 4K ROM付 **¥19,500** (〒サービス)

C 4K RAM付 **¥19,500** (〒サービス)

D メモリフル実装 (4KROM+4KRAM付) **¥31,000** (〒サービス)

●P-ROM2708 1024×8ビット **¥2,900**

●RAM2114 1024×4ビット **¥1,500**

(メモリのみ御注文は送料として¥200加算して下さい。)

### 小型電卓KEY利用簡易キーボードキット

**¥3,500** (〒サービス)

● 英、数、記号64種。
● ASCIIコードエンコーダ回路付。

●ただのキーボードに何万もかけるより、そのお金でメモリーを増設した方がカシコイのでは…。

### 2708用P-ROM消去器(小型紫外線殺菌灯)

**¥3,800** (〒、手数料共)

●50Hz/60Hzを指定して御注文下さい。

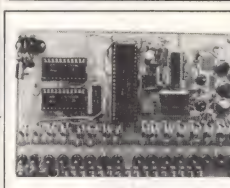
1万5千円以上もする「消去器」を買う必要はありません。20分位で完全に消去できます。紫外線は目に有害です。点灯中はランプを直接見ないように注意して下さい。(空箱などをかぶせて使用すれば良い。)

### 2708専用P-ROM WRITERキット

**¥12,500** (〒サービス)

● 1KRAM(2114×2)。
● +26V用トランス。
● ゼロプレッシャプラグ付。
● ガラスエポキシ両面基板。
● 使用説明書付。

●手持ちのマイコンに接続してお使い下さい。
●当社ND-80はモニタROMに書込プログラムがはいっているのでスグ使えます。
●マスターROMからのコピーも可。ふだんは1KRAM+1KROMボードとして使えます。

### 自作派入門用8080製作キット

**¥19,500** (〒サービス)

● クロック2MHz
● 1ステップ機能有。
● 電源回路内蔵
● RAM256バイト

●拡張性はありませんが、8080の動作、プログラムの学習には最適です。
●データ入出力はアドレス8個、データ8個のトグルSWによりRAMに直接READ/WRITEします。(DMA方式)
●8080 8224 18MHz水晶 小型LED×17 RAM2101×2 トグルSW×18 PUSH SW×3 電源トランス ガラスエポキシ基板 説明書付。

マニアが設立した マニアのための会社です **中日本電子工業 通販部**

〒463 名古屋市守山区守山柳内 41-1第2守牧ビル2F
振替口座 名古屋54529番

◎お問合せは往復ハガキにてお願いします。資料御希望の方は切手300円同封願います。御注文は現金書留、振替でお願いします。

※ コムスポット移転、新装オープン!! ☎06(644)4666

# commodore PET 2001

値下げ断行!! 新機種登場

★カタカナ用ROM標準実装!!
★和文マニュアル付
★PET BASIC入門サービス

プリンター2022

フロッピー2040

■PET2001-4……………………¥188,000
■PET2001-8……………………¥218,000
■CBM3016(PET2001-16)¥248,000
■CBM3032(PET2001-32)¥298,000
(各〒2,000)

■和文マニュアル……………………¥2,500〒600
■PET・BASIC入門…………………¥2,500〒300
■PETハードウェアーと自己診断機能……¥2,500〒300
■PET・BASIC その構造と応用………¥2,500〒300

〈PET2001用周辺機器〉
■プリンター ●2022(80桁ドットプリンター)
トラクターフィード付…………¥228,000
●2023(80桁ドットプリンター)……¥198,000
■フロッピーディスク ●2040(デュアル)…………¥298,000
〈5¼inch/Mini〉 ●2041(シングル)…………¥138,000
■プロッター ●2050(HP-IB使用)………………¥548,000
■カナROMキット………………………………¥10,000
■セカンドカセット…………………¥19,800〒1,000
■メモリー拡張システム〈アドテック製〉
●EXPS-A44(16K標準装備)………¥118,000〒1,200
●ADB-001P(EXPS-A44に8K追加)·¥48,000〒500
■カラーグラフィック〈アドテック製〉 ●TVD-04PCG
(128×108ドット、8色カラー、EXPS-A44に差し込むだけでカラーグラフィクが楽しめます)…………¥98,000〒500

# apple II

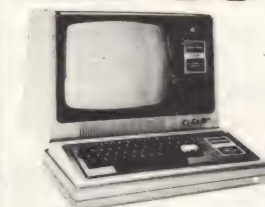
※切手150円で カタログと価格表を送ります

■PROGRAMMER'S AID #1 ROM(2KB)……¥20,000〒300

●8K ROM/16K RAMシステム ¥328,000
●8K ROM/20K RAMシステム ¥340,000
●8K ROM/32K RAMシステム ¥368,000
●8K ROM/36K RAMシステム ¥380,000
●8K ROM/48K RAMシステム ¥408,000
(付属品一式付) 各〒1,000

■Speech Lab…………¥60,000
Apple-IIで音声認識ができます。
■DISK-II New!!
¥190,000〒1,000
■専用ディスケット(Verbatim)
5¼ inch…………¥2,000〒300
10枚………¥18,000(@1,800)
■10K BASIC ROM カード
¥63,500〒1,000

共立の全商品ローンできます。

# Tandy Radio Shack TRS-80

●TRS-80 LEVELEIII BASIC カセットテープ………¥19,800

●TRS-80レベルII 4K RAMモニタ無 ¥159,800
●TRS-80 レベルII 4K RAM
{スタンダードモニター付…………¥188,000
{日立グリーンモニター付…………¥218,000
●TRS-80 レベルII 16K RAM
{スタンダードモニター付…………¥228,000
{日立グリーンモニター付…………¥258,000
●スタンダードモニター……………¥29,800
●グリーンモニター…………………¥59,800
●TRS-80 カナ10キー付
(近日発売!!)…………¥179,800
●メモリー拡張代金
(レベルI又はIIを16Kにする)……¥20,000
●拡張インターフェース
(レベルII BASIC)…………………¥75,000
●ミニフロッピーディスクNo.1 (ドライバーコントローラー付、80~348KB可)…¥180,000
●ミニフロッピーディスクNo.2~4……各¥150,000
●ラインプリンター
(ドットマトリクス方式)……………¥380,000
●TRS専用カセットテープレコーダ…¥12,000
●レベルI用和文マニュアル…………¥1,000
●レベルII用和文マニュアル…………¥1,500

# 日立ベーシックマスター

サービスセール実施中!!

■ベーシックマスターシリーズ
①ベーシックマスター・レベル2
MB-6800L2〈好評発売中!〉…………¥228,000
②放電プリンター
MP-1010〈好評発売中!〉…………¥138,000
③マイコンスタンド〈好評発売中!〉
MP-9800(マイコン、その他機器置台)……¥17,000
MP-9800F(脚部)…………………¥19,000
④ベーシックマスター・レベル1
MB-6880〈好評発売中!〉…………¥188,000
⑤レベルII用ROM MP-9612…………¥40,000
⑥I/oアダプター MP-1010A…………¥60,000
⑦デジタルカセット MT-2……………発売予定
※各機種共に送料サービスになっています。
■モニターTV
K12-2050G……………………¥47,800〒1,000

# パーソナルコンピュータ SHARP MZ-80K

本格派のための
マイコンZ-80搭載
で新登場!!

セミキット
¥198,000

■オレンジBASIC
Hi-BASICテープ¥3,000

ここに記載されていないSoft Tapeも多数ありますので「○○○用ソフトウェア・リスト希望」と書いて、切手200円同封の上、ご請求下さい

# ソフトウェア(カセットテープ)

## ■PET-2001用ソフトウェア

●LUNAR LANDER(月面軟着陸ゲーム)…………¥2,500
●BLACK JACK(トランプゲーム)…………¥3,000
●SPACEWARS(PET版スタートレック)…………¥3,500
●SPACE TALK/SPACE FIGHT(宇宙戦争2人用)…¥3,500
●MORTGAGE(ローン返済計算)…………¥4,000
●MACHINE LANGUAGE MONITOR
(マシーン語プログラム)…………¥3,000
●DISASSEMBLER(逆アッセンブラ)…………¥1,000
●BASIC BASIC(PET・BASICの学習)…………¥3,000
●BASEBALL(巨人ー阪神戦、投打共コントロール可能)¥3,000
☆TREK-2001(スタートレックの機械語版)…………¥3,000
●GRP(グラフによる多次方程式の解を求める)…………¥3,000
●MATRIX(行列式の演算)…………¥3,000
●SEESAW JUMP(風船割りゲーム)…………¥3,000
●SUBMARINE(戦艦撃沈ゲーム)…………¥2,000
●TRIG(ピタゴラス定理教育用)…………¥2,000
●TIC-TAC-TOE(三目並べゲーム)…………¥2,000
●ROTATE(文字並べゲーム)…………¥2,000
●OTHELLO(オセロゲーム)…………¥2,000
●TARGET PONG(ボールゲーム)…………¥2,000
●OFF-THE-WALL(ボールゲーム)…………¥2,000
●DEATH STAR(撃墜ゲーム)…………¥2,000
●REVERSE(数字並べゲーム)…………¥2,000
●BIORHYTHM(バイオリズム)…………¥2,000
●DRAW POKER(トランプゲーム)…………¥3,000
●UFO SHOOTING(宇宙ゲーム)…………¥2,000
●DIET PLANNER(痩身計画)…………¥2,000
●AMORTIZATION(経理計算演習応用例)…………¥2,000
●GUESSING GAME(数当てゲーム)…………¥1,500
●MATH TEACHER(四則演算演習プログラム)…………¥2,000
●CAR RACE(自動車レースゲーム)…………¥2,000
●BOWLING(ボーリングゲーム)…………¥1,500
●BARRICADE GAME(ヘビによるカエル喰いゲーム)…¥1,500
●CONCENTRATION(モグラたたきゲーム)…………¥2,000
●FROGS JUMP(カエルの入れかえゲーム)…………¥3,000
●GOMOKUNARABE(五目並べ)…………¥2,000
●STAR TREK#2(本格的スタートレック)…………¥2,000

――新発売――
●INVADER(PET版インベーダー)…………¥3,000
☆SUPER GOMOKU(機械版ゴモクナラベ)…………¥3,000
☆LAND SLIDE…………¥3,000
●BRICK BREAK(ブロックくずし)…………¥3,000
●PET CONCENTRATION(神経衰弱)…………¥2,500
●SUPER BOWLING(ボーリングゲーム)…………¥2,500
●PET SLOT(スロットマシン)…………¥3,000
●MASTER MIND(色あてゲーム)…………¥3,000
●GOLF(ゴルフ)…………¥2,000
●SUPER ROULETTE(本格派ルーレット)…………¥2,000
☆PICK UP(インベーダーを超えたゲーム!?)…………¥2,000
●SLOT GAME(スロットマシン)…………¥2,000
●CAT & RAT(追いかけっこ)…………¥2,000
●MORSE CODER(モールスコードの練習)…………¥3,000
●ANALYSIS(データーの統計処理)…………¥3,000
☆LINKAGE PROGRAM(リンケージプログラム)…………¥1,000
●BROWNIAN MOV(ブラウン分子運動のシュミレーション)¥2,000
●CALC(加減演算練習プログラム)…………¥2,000
☆印のついたプログラムはPET2001-16・32Kでは使用できません

## ■Apple-II用ソフトウェア

●3次元高分解能グラフィックス…………¥3,000
●ミュージックプログラム…………¥3,000
●チェックブックプログラム…………¥10,000
●スタートレック/スターウォーズ(宇宙戦争)…………¥10,000
●ゲームパック(5種入り)…………¥4,800
●10K BASICテープ…………¥15,000
●レジデントアセンブラ/エディタ…………¥15,000
●RAMテスト…………¥3,000
●HIRES PLOTTER…………¥3,000
●HIRES TEXT…………¥3,000
●MODULE1~8…………各¥3,000
●BOMBER(戦車爆撃ゲーム)…………¥3,000
●APPLE TALKER(アップルがしゃべる!!)…………¥4,800
●THE ELECTRONIC INDEX-CARD FILE(電子名刺箱)
…………¥6,400
●MUSIC KALEIDOSCOPE(声が音楽に合わせてカラーグラフィックが踊る)…………¥3,000
●BULLS AND BEARS(株式と経営ゲーム)…………¥3,000
●WARLORES(領土合戦)…………¥3,000
●MICROTRIVIA(スターや映画の名前あて)…………¥3,000
●KIDSTUFF(遊びながら英語が学べる)…………¥3,000
●APPLE-FORTH(第四世代の言語)…………¥10,000

## ■TRS-80用ソフトウェア

| | レベル | RAM | 価格 |
|---|---|---|---|
| ●T-BUGモニター | I & II | 4K | ¥4,500 |
| ●エディタ/アセンブラ | I & II | 16K | ¥10,000 |
| ●索引プログラム | I & II | 4K | ¥6,000 |
| ●「ワトソン君 早く!!」ゲーム | I & II | 4K | ¥1,500 |
| ●潜水艦ゲーム | II | 4K | ¥2,000 |
| ●BASIC演習プログラム | I | 4K | ¥4,000 |
| ●給与システム | I | 4K | ¥6,000 |
| ●料理プログラム | I | 4K | ¥1,500 |
| ●出納張プログラム | I | 4K | ¥5,000 |
| ●算数1 | I | 4K | ¥6,000 |
| ●代数1 | I | 4K | ¥6,000 |
| ●統計分析 | I | 4K | ¥10,000 |

## ■H68用ソフトウェア

T.I.P製作
●SUBMARINE(戦艦撃沈ゲーム)…………¥3,000
●RALLY(2人用ラリーゲーム)…………¥2,400
●TEXAS(2人用決闘ゲーム)…………¥2,400
●ROAD(カーレースゲーム)…………¥2,400
●FIGHTER(3次元空中戦ゲーム)…………¥2,400
●CRUSH(変形ブロックくずし)…………¥2,800
●TANK(戦車爆破ゲーム)…………¥2,400
●INVADER(インベーダー)………近日発売 ¥4,800

日立製作
●AP-01(BASIC-Iカレンダーシューティングジャンケン)…………¥1,500
●AP-02(軍艦ゲーム、オセロゲーム)…………¥2,000
●AP-03(グラフィックエディタ、テレビエディタ)¥3,500
●AP-04(ペントミノ、タンクゲーム)…………¥1,500
●AP-05(ベクトルの計算、回帰分析、高次方程式の根、その他計10)…………¥3,000
●AP-06(ゴルフゲーム・もぐらたたき)…………¥2,500

※テープの送料は1巻の場合¥300. 2巻は¥500、3巻以上はサービス。

★日立マクセル"CP-20"マイコン専用カセットテープ
テープ長30m、往復録再時間(4.76cm/s)20分、サーティファイ済、1巻¥600〒300 10巻¥5,400〒300

価格につづく〒~~~は送料を意味します。ただし、特に送料指定のない商品は合計金額が5,000円以下の時は〒200円、5,000円以上の時は〒300円です。速達ご希望の方は〒380(余った分はお返しいたします)を加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。
※ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」(口座番号:大阪312711)にてお申し込み下さい。〈デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です〉「トラ技」誌の広告もご参照下さい。
■営業時間AM10:00~PM7:00 定休日 毎週水曜

コムスポット COM SPOT 共立
共立電子産業(株)I/O係
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-3-15 ☎06(631)5963

| 名古屋店マイコンコーナー | ツクモ・ニューセンター店 | 5号店マイコンコーナー |
|---|---|---|
| ☎052(263)1655〜6 | ☎03(251)0986〜8 | ☎03(251)0531〜2 |
| 担当者：今川までどうぞ | 担当者：千野、酒井、大堀 | 担当者：高橋までどうぞ |

# 各社マイコン店頭にてデモ中！ APPLEII・PET2001・NEC・日立・Lkit………etc.

## 何と遂に!! カナROM標準実装APPLE-II
## オプションで漢字・ひらがなまで!!

ツクモオリジナル・スーパーカナROM（ローマ字入力テープ付）別売￥38,000

★卸販売のお問合せは ☎03(251)0986　☎03(251)0531へ

全国取扱店募集中!!

16Kシステム超特価￥328,000
（和文マニュアル、RFモジュレーター、ソフト多数付）
特別価格にてセール中!!
32K在庫豊富!!

DISK-II
~~￥190,000~~

★ハムリン・グラフィックプリンタ
UA-820　本体￥198,000
APPLEII用インターフェース￥45,000

★即納態勢OK！
ツクモでは、いつでも当社技術部でテスト済のAPPLEIIが、安心してお求めいただけます。アフターサービスも万全です。保証付！

★APPLEII用インターフェース各種取扱い
★テスト済、16KダイナミックRAM大特価提供中！

イプソンTP-80T
（80字／行）
￥208,000

- ツクモオリジナル スーパーカナROM￥38,000
- スーパーテキスト EP-ROM（大文字・小文字ハイレゾ内に文字がかける。ギリシャ文字、ユーザー文字31種類）………￥22,000〒300
- ジョイステック……………………￥8,800
- ライトペンソフト付（近日発売予定）
- 10k BASIC ROM CARD……￥60,000 〒共
- 専用ダストカバー…………￥ 1,500〒300
- 専用キャリングケース……￥12,000〒500
- ユニバーサルカード………￥ 5,800 〒共
- シャープ放電プリンタ MODEL1803用インターフェースカード……￥32,000 〒共
- ツクモオリジナル・フォトカプラ使用モニターTV改造ユニット　定価￥19,800
  ……………発売記念特価￥ 9,800〒500
- 旧タイプアップルをおもちの方、6色アップルに改造します。もちろんテキスト時のカラーキラーもおつけ致します。……工料￥9,800

（詳しくはニューセンター☎03(251)0987 千野迄）
- リファレンスマニュアル（英文）￥5,000 〒共
- リファレンスマニュアル（和文）￥3,000 〒共
- BASIC（英文）…………………￥2,000 〒共
- BASIC（和文）…………………￥2,000〒300
- SOFTII（英文）………………￥4,000 〒共

## APPLE-IIソフト

- マージャンゲームRAM用（48K必要）…￥3,000
- マージャンゲームROM CARD用（32K必要）……………￥3,000
- リナンバー、アペンド（行番号の自動変更、プログラムのリンク）……………￥3,000
- シングルディスクコピー（ディスク1台でディスケットのコピーが出来ます。しかも2台より早い）￥10,000
- カタログプログラム（ディスクベースのソフトの整理に）……………￥9,500
- GOLD SOFT WARE №1 ディスクベース（TVテニス、ディジタルクロック等28種類入り）……………￥8,000
- GOLD SOFT WARE №2 ディスクベース（爆雷ゲーム、追跡ゲーム等19種類入り）￥8,000
- データーベース、ディスクベース（個客ファイル処理）……………￥9,800
- アマチュア無線のログ整理、ディスクベース……………￥7,800
- 証券市場分析プログラム ディスクベース￥40,000
- 証券市場分析プログラム テープベース￥60,000

ツクモオリジナル スーパーカナROM用ソフト
- KANA-LISTERカナ文字にてのデーターベース（個客ファイル処理）……………￥6,300
- KANA-CHARCTER（自分の好きな文字を作れます。）DISK版￥6,000　テープ版￥4,000
- ROMA-KANA（出したいカナをローマ字式に最初の2文字を入力すると出ます。例えば キ→KI、サ→SA）
  DISK版￥4,800　テープ版￥3,000
- ひらがな（何とアップルでひらがなが出ます。）……………￥2,500

（各〒500）

※APPLEII用ミニフロッピー在庫豊富！特別価格にて販売中です価格はお問合せ下さい。
※ソフト協力　●RALY EFFECT CORPORATION　●COMPUTER PRODUCTS　●T.I.P CORPORATION　●SOFTOUCH CORPORATION　●HIKARI RAB

## 新製品！ シャープ MZ-80K
Z-80搭載 12K BASICのパーソナルコンピュータ

●CPUボード CRTディスプレイ 電源等 調整検査済のセミ組立キット ●英字、カナ文字、62種の図形、13種の漢字のキャラクターを持ち豊富な図形処理が可能 ●市販のカセットテープにプログラムの記録保存ができ、グラムファイル名で呼び出し可能 ●音楽の自動演奏がBASICソフト処理で可能 ●標準時計内蔵 ●クリーンコンピュータ ※Z-80マシン語（アセンブラ）で高速処理可能 ※Z-80バスラインI/oによる多用接続可能 ※高解像度カラー、ディスプレー、プリンター、フロッピーディスクによる多目的使用。

標準価格￥198,000

## 日立ベーシックマスター レベルII　MB-6880L2

￥228,000

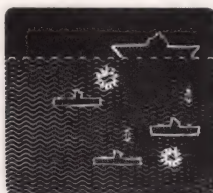
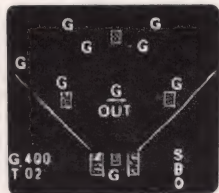
●最大9桁の計算が可能 ●豊富な関数群を内蔵 ●データ処理が有効 ●プログラム及びデータはファイル名で呼び出しOK！ ●SP内蔵 本体だけで自動演奏ができる。 ●完成品ですから組立不要。
- ●放電プリンターMP-1010……￥138,000
- ★I/oアダプターMP-1010A……￥ 60,000
- ★カセットレコーダTRQ-237……￥ 12,800

## コモドール PET2001

大好評!!

8K……￥218,000
16K……￥248,000
32K……￥298,000

セカンドカセット
￥19,800〒サービス
※各カナROM付、PET BASIC、ソフト数種サービス
※16K、32Kはグリーン、CRT ディスク端子付。

## 日立ベーシックマスター・ツクモオリジナルソフト

●インベーダーゲーム￥3,000〒200

●野球ゲーム……￥2,500〒200

●サブマリン……￥2,500〒200

●CWマスター（コンピュータと対話でモールス符号をマスター出来ます。）……………￥3,800
●オセロゲーム、ブロックくずしゲーム……………（2本入り）￥2,500

※上記はレベルII、標準RAM用です。

シャープ MZ-80Kソフト（各〒300）
- スキーゲーム……………（RAM20K）……………￥2,500
- スーパーオセロゲーム……（RAM36K）……………￥3,000
- マージャンゲーム…………（RAM36K）……………￥3,000
- 高速BASIC……………………………………￥3,000
- マシンランゲッジ……………………………￥6,000

## スピーク＆スペル　￥14,800〒サービス

増設アダプター￥4,000

英語の入門に最適！
200語実装の発音と書きとりの先生です。
1人でレッスンできます。

## 秋葉原＆名古屋に初登場!!

KAISER Z-2
基本16Kシステム
（CPMが走る!!）
￥278,000

## マイコン用強化プラスチックケース

加工が簡単です！
■ENC-20 ￥28,000 寸法：5.4(H)×19(W)×22(D)インチ
■ENC-30 ￥33,000 寸法：11.3(H)×19(W)×22(D)インチ

## NECシステムコンポ

●組立調整済の完成システム ●拡張性を考慮した余裕ある設計 ●プログラム言語は「NEC LEVEL-II BASIC」 ●Aタイプには高速カセットデッキを装備 ●豊富な周辺機器。
- COMPO BS/80-A……………￥238,800
- COMPO BS/80-B……………￥198,000
- ★Bタイプ用AUTOカセット……￥ 29,800
- I/O（インターフェース）………￥ 19,800
- ※BSD-80PRT BS専用放電プリンタ…￥128,000

## ツクモでは、あなたに合ったお支払い方法が選べます。
## ツクモ全国クレジット（30回払い）ご利用下さい。

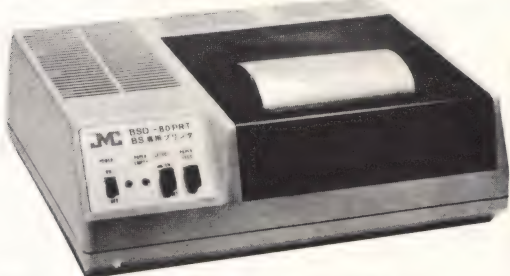
★現金特別価格でクレジットOK！（残金のみに金利がかかります）
★その場でお持ち帰りできる即決クレジットもありますので、係の者にご相談下さい。
★印鑑、身分証明書（免許証等）、学生の方はご両親の保証が必要です。未成年者はご両親の申込みであればOKです。
★30回払までOK！（1回の支払い額￥3,000以上）
★当社の取扱い商品であれば、マイコンだけでなく、通信機との組合せでもOKです。
★各種クレジットカード取扱い　日本信販、JCB、DC、UC、等OK！

株式会社

■万世店　〒101 東京都千代田区外神田1-3-9 ☎03(251)2441〜3
■ニュー秋葉原センター店　〒101 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎03(251)0986〜8
■ラジオセンター店　〒101 東京都千代田区外神田1-14-2 ☎03(251)2657
■名古屋店　〒460 名古屋市中区大須3-30-86 ☎052(263)1655〜6
■5号店　〒101 東京都千代田区外神田3-1-14 ☎03(251)0531〜2

■通信販売ご希望の方は 〒101 東京都神田郵便局私書箱135 九十九電機㈱ I/O係へ　定休日：毎週木曜日・第3水曜日

# MICROCOMPUTER & PERIPHERALS

## TK-80BS COMPO
## BSD-80PRT (80桁放電プリンター)
¥128,000(送料¥750)

●LEVEL-2 BASICで作動、操作が簡単です。●放電破壊記録方式のため音が静かです。しかも印字速度が2.5行/秒と高速です。●80桁、20桁、20桁等ユーザーのソフトウェアにより桁指定ができます。●英文字、英記号、カナ文字、カナ記号、数字、漢字等186種類を印字(英小文字指定可能)●TK-80BS、COMPO BS/80BとはNEC製I/Fボード(TK-IFB-1)によってインターフェイスされます。(COMPO BS/80Aとのインターフェイスはコンクターの接続だけでI/Fボードは不要です。)

●TK-80/80E、TK80BSシステム用メモリーボード
●TK-M20K(ROM/RAM Board with I/O) ¥88,000(〒1000)
●TK-80E·¥67,000(〒1000)●TK-80·¥88,500(〒1000)●TK-80BS·¥128,000(〒1000)

## 《新発売》COMPO BS関連製品

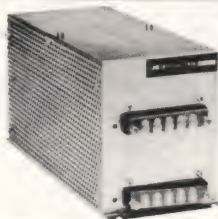
●COMPO BS/80-A本体 ……………………¥238,000
LEVEL-Ⅱ BASIC、RAM7Kバイト、1200ボー・オートカセット内蔵、(カンサスシティスタンダードI/Fも付いています。)
●COMPO BS/80-B本体 ……………………¥198,000
Aタイプから1200ボー・オートカセットデッキとI/Fボードを除いたものです。
●80桁ドットプリンタ…Tタイプ(トラクタフィード)·¥208,000
●EPSON TP80……Fタイプ(フリクション)…¥188,000
●9吋グリーンディスプレイ(VIDEO入力方式)……… ¥39,800
●12吋カラーディスプレイ(R-B-G入力方式)…………¥89,000
●BS用カラーアダプター……… ¥10,000～¥15,000(予定)
●デジタルカセット(TK-M20Kにダイレクト接続可、ケース入り完成品.インターフェース含む)……¥145,000
その他、●コンポBSキャビネット(ファン付)¥22,500
●自動力カセットデッキ(1.2Kボー)¥29,800
●CMT/PRINTER I/Fボード(ROM付、自動カセット·プリンタ用)¥18,500

## 日立キャラクタディスプレイ

●K12-2050…………¥49,800(〒1500)
発行色:グリーン、2000文字/80字×25行
●MB6880(日立ベーシックマスター)
¥188,000(〒1000)
●H68/TV(日立TVインターフェースモジュール)
¥69,000(〒1000)
●H68TM04(H68/TR用RAMボード·4K RAM付)…………¥45,000(〒900)
●KB68(H68/TR用完成品キーボード)
¥29,000(〒900)
●H68CC-01(カードゲージ)……………¥22,000(〒900)
●H68WW02-1(日立万能ユニバーサル基板)…¥7,800(〒500)

## 各社マイクロコンピュータ

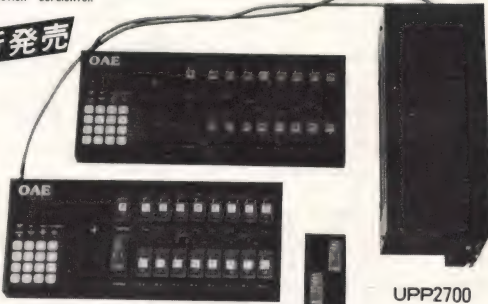
日立H68/TR…………¥99,500(〒1000) H68/TRマニアル¥2,000(〒350)
ファコムL-KIT-8……………………¥85,000(〒1000)
パナファコムL-KIT-16……………………¥98,000(〒1000)
東芝EX-80……………………¥85,000(〒1000)
インテルSDK-85……………………¥81,000(〒1000)
東芝EX-80BS(東芝ベーシック完成品)……………¥99,800(〒1000)

## TK-80専用電源

## BSD-50PW
パワーサプライ
¥38,000(送料¥750)

●TK-80マイコンシステム専用として開発、設計されていますので本機のみで周辺を含むBSシステムがすべて稼動できます。●COMPO-Kキャビネットに実装することができます。●DC 5V·9A, DC12V·1A, $+V_1$, $+V_2$

## EPROMライター

OAE PRODUCTION DUPLICATOR
2704 2708 2716 2758………

新発売

UPP2700

16Kオプション付…¥1,050,000　32Kオプション付…¥1,880,000

EPROMの書込みは今短い時間で大量にコピーする時代へと移り変っているのです。

特徴●1つのサテライトで16ヶのEPROMがプログラム出来。もう1台サテライトを追加すると最大32ヶのEPROMを同時にプログラムすることができます。●操作は非常に簡単でプログラムスイッチを押すだけでスタートします。●オートにすると、EPROMのブランク、不良不十分消去ビットをチェックしたのちプログラムを始めマスターROMと比較ベリファイし、終了を知らせるブザー音を発します。●停電時の検知回路を内蔵しています。●プログラムは約2分半で終了します。●書込可能なPROMは2704、2708、2758、2716、2732※(モジュールの交換による)●低価格です。

## その他の周辺機器

●TDKマイコン用電源
TRM003…+5V(10A)、+12V/−5V(1A)……………¥41,000
TRM023…+5V(5A),+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適¥29,900
RM05-06S…+5V(6.0A)、4.5V～5.5V可変…………¥25,000
●サンケンマイコン用電源ICAS-3500…+5V(3A)…………¥13,000
●DOKマイコン用電源SWL0510(5V.10A)……………¥25,000
●日立マイコン用電源HTP505…+5V(5A)……………¥17,500

## マイコン関連LSI

NECμPD2101AL-4……………………¥550
NECμPD2102AL-4……………………¥450
NECμPD5101CE……………………¥1,500
モトローラ8T26P……………………¥800
東芝TMM314P(2114)(1024×4 450ns S-RAM)………¥1,450
日立HM472114P(1024×4 450ns SRAM)…………¥1,400
テキサスTMS2708JL(1024×8EPROM)…………¥2,700
東芝16K PROM(5V単一)TMM323C……………¥10,500
MK3880(Z80CPU)……………………¥5,000
MK3881(Z80PIO)……………………¥4,500
MK3882(Z80CTC)……………………¥4,500
MN1630……………………¥6,500
MB8111……………………¥800

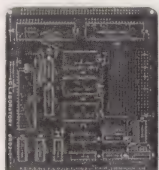
〔営業品目〕各社マイコン・半導体全製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

田中無線

〒101:東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
〒101:東京都千代田区外神田1-11-8支店☎253-3201(代)
マイコン半導体部☎253-3201

●マイコン半導体部は5月1日から、右記支店へ移転いたしました。

# I/O 6502-02 ONE BOARD COM. 新発売
## 2KBYTE モニター付 完成品¥48,000 キット¥43,000

**仕 様**

■ 6502-02
■ 和文マニュアル付
■ CPU 6502
■ MONITOR 2708×3 又は 2716×3
■ I/Oポート 6522×2
■ RAM 1K BYTE 付

● **6502-01 ONEBOARD COMPUTER** ¥29,000
■CPU 6502 ■MONITOR TIM6530−04
■クロック×tol (1MHz) ■RAM2114×2, 74LS42, 74LS04×2, 74LS10, 74LS00
■和文6502ソフトウェアマニュアル付
■和文 TIMモニターファイル 付
■和文6502 ソフトウェアマニュアル ¥3,500
■和文TIMモニターファイル ¥1,800

● **マイクロコンピュータシステム** ¥150,000
■ollivetti Te300 6502-01ボード付完動品

● **メモリー基板** 56P 寸法130×150
■スタティック(2114相当)8K ガラエポ、スルーホール、金メッキ
ROM(2708相当)4K 又はROM(2716相当)8K
基板のみ ¥9,000
RAM4K (実装) ¥38,000
■D-RAM 基板 32K(8K) 2116(2704)×16 74LS00×2 74LS04×3 74LS74×1 74153×4 74393×1 81LS96×1
ボードのみ ¥9,000
16K 実装完動品 ¥45,000
2116 8ヶ付キット ¥38,000

● **56PINBUS 各種CPU基板** (寸法130×150mm)
6800 使用IC 74365×3、74LS245、7401、7405其の他
6802 使用IC 6820×2(6820、6850)、2708(2716)×3 2114×2 74LS245、74LS365、74LS42×3、74LS138、74LS04 フリーエリア付
以上スルーホール、金メッキコネクター
ガラスエポキシ基板のみ ¥8,000
ICソケット付動作試験済 ¥11,800
6502−01 使用IC 74365×3、74LS245、6530-004、2114×8 其の他
ガラスエポキシ基板のみ ¥6,000
ICソケット付動作試験済 ¥8,800
6502−02 使用IC 6522×2(6820、6850) 2708(2716)×3、2114×2、74LS245、74LS365、74LS42×3、74LS138、74LS00、74LS04、フリーエリア付
以上スルーホール、金メッキコネクター
ガラスエポキシ基板のみ ¥8,000
ICソケット付動作試験済 ¥11,800

56P 寸法 130×150 半田メッキ ピン金メッキ ガラエポ ¥2,900

# SPEAK & SPELL
明瞭な200語以上の単語の発音

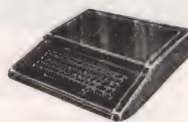
¥14,800 荷送〒1,000

文字のデパートゲーム
アルファベットスプーン
宝さがしゲーム
私は誰でしょう
単語探しゲーム
ラストシュートゲーム
海底の潜水艦
連想ゲーム
etc エトセトラ

**算数学習機データマン ¥6,800**
算数学習とゲーム機能を備えた高級機

● **TELESENSORY スピーチシンセサイザー**
S2A-24-WORD CALCULATOR VOCABLARY ¥35,000
S2B-64-WORD STANDARD VOCABLARY ¥70,000
S2C-64-WORD "ASCII" VOCABLARY ¥70,000

**12INCH モニターブラウン管**
手持の12inch白黒テレビをグリーンモニターテレビに改造
310 JMB 31 水平解像度 1250本 ¥9,000

● **サザンパシフィック マイコンケース**
材質 FRP
キーボード無 ¥16,800
キーボードASCII アルプス社付 ¥32,800
寸法W=358 L=386 H=110

● **日立ベーシックマスター MB6880**
レベル-1(ROM4KB×2, RAM8KB) ¥188,000
レベル-2(ROM4KB×4, RAM8KB) ¥228,000

中古レベル−1改造 レベル−2 ¥198,000
中古レベル−2 16KBYTE付 ¥228,000
ベーシックマスター用 バスバッファ 電源付 ¥29,000
ベーシックマスター用 I/Oポート 電源付 ¥35,000

**キャラクターディスプレー K12-2050G**
グリーン表示2000文字 ¥49,800

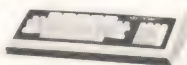
お願い製品により納期のかかるものもありますので御注文の際には御一報下さい。

# I/Oラボラトリー

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1−14 第2東ビル
☎ 03−251−5102
〒185 東京都国分寺市本町4丁目21の8
☎ 0423−21−6650

# トヨムラ

最っともアマチュアを大切にする店

NECパーソナルコンピュータ
PC-8001 ￥168,000

電子音でしゃべります。
英単語発声・つづり方学習器
スピーク&スペル
Speak & Spell
￥14,800（〒200）

200語を記憶しており遊びながら楽しく覚えられます

小、中学生の英語の勉強に最適!!

カラーグラフィク機能付
RAM16K・ROM24K
プリンター PC-8021
￥165,000

NEC COMPO BS/80-A
￥ 238,000(サービス)
現在I/O別冊をサービス中!!

- リモコンカセット内蔵
- 8KレベルII BASIC
- AC-100V

BS-80B ￥198,000

エレクトロニクスの館
エジソンプラザ
横浜石川町に誕生!!

マイコン・ハム・オーディオ・専門書籍・IC等のパーツを扱う店が10店舗

トヨムラ横浜店は1階です。

エジソンプラザは、エレキの専門店の集団です。

日立ベーシックマスター特販中!!

MB6880L2
￥228,000(サービス)
貴方のベーシックマスタをRAM32Kシステムに変えてみませんか？
RAM拡張費 ￥43,000

日立 CRTディスプレイ
グリーン
￥49,800（〒サービス）

apple II 拡張簡単!!

アップルII 16K ￥328,000
DISKII ￥190,000
特価販売中です!!

## トヨムラクレジット

- 全商品現金特価でクレジットOK金利はかかります。
- 3回～30回（1回のお支払は￥3,000以上）
- 印カン、身分証明を必ず持参して下さい。
- 20～60才の方で定職のある方はOK 他は保証人を必要とします
- ボーナス一括払いもあります
- 取扱いカードJCB、日本信販、UC、DC他

SHARP Z-80搭載 RAM-20K

MZ-80K ￥198,000
ハイスピードSASIC ￥3,000
マシーンランゲージ ￥6,000
拡張RAM16K ￥44,000

ソードM100ACE

8月末発売

BASICレベルIVを使用した、スモールビジネス用マイクロコンピューター
ACE-I（フロッピー付）
￥470,000
M180用キット ￥240,000

## マイコン高価下取り!!

- 貴方のマイコンキット（完動のみ）を頭金にしてパーソナルコンピューターを買いませんか
- 今がチャンス!!下取りを利用して新型パーソナルコンピューターを経済的に買おう

## 100万円でマイクロコンピューターを導入しませんか

業務用マイコンシステムについてご相談下さい。
JMA秋葉または各店

ミニフロッピー
CBM-3040 ￥298,000

コモドール
CBM-3032 ￥298,000

エプソン TP-80T ￥208,000

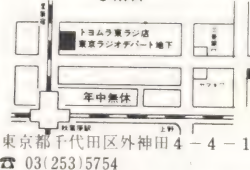
高信頼性、プリンター、
テキサスインスツルメイツ
モデル810(カナ文字) ￥630,000

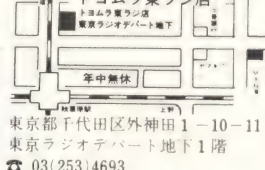
### T社納入の100万円システム

| | |
|---|---|
| CBM-3032（本体） | ￥298,000 |
| CBM-3040（フロッピー） | ￥298,000 |
| TP-80T（プリンター） | ￥208,000 |
| 同インターフェイス | ￥40,000 |
| 給与計算プログラム | ￥200,000 |

この他、顧客管理、在庫管理、プログラム等も出来ます

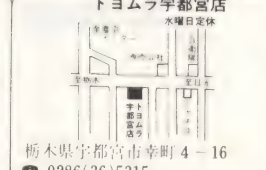
ソフトサポート：大塚電算研究所、トヨムラマイコン部門

### JMA

東京都千代田区外神田4－4－1
☎ 03(253)5754

### トヨムラ東ラジ店

東京都千代田区外神田1－10－11
東京ラジオデパート地下1階
☎ 03(253)4693

### トヨムラ横浜店

横浜市中区松影町1－3－7
エジソンプラザ1階
☎ 045(641)7741

### トヨムラ宇都宮店

栃木県宇都宮市幸町4－16
☎ 0286(36)5315

### 月曜日定休 トヨムラ名古屋店

名古屋市中区大須3－30－8
ラジオセンター名古屋2F
☎ 052(263)1669

### トヨムラ静岡店

静岡市八幡1－4－36
☎ 0542(83)1331

**トヨムラ通販**の申し込みは商品名、数量、住所、氏名、電話番号を記入して、現金書留または郵便小為替にて（運賃全国無料）下記までお願いします。
**株トヨムラ本社通販係**
〒101 東京都千代田区外神田2-7-9
☎03（255）0458

**求むマイコン**
**セールスエンジニア**
トヨムラで前途洋々のマイコン市場に挑戦しませんか。資格：マイコンホビィストまたは興味ある方、履歴書郵送先 **株トヨムラ本社総務課**
東京都千代田区外神田2-7-9
☎03(251)7321

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

# クリスタル大特売

| | | | |
|---|---|---|---|
| ①100kHz | ¥1,650 | ⑩4.194304MHz | ¥ 800 |
| ②1MHz | ¥ 880 | ⑪6.144MHz | ¥ 800 |
| ③2MHz | ¥ 900 | ⑫6.55360MHz | ¥ 800 |
| ④2.4576MHz | ¥ 900 | ⑬7.245MHz | ¥ 800 |
| ⑤2.5MHz | ¥ 900 | ⑭10MHz | ¥ 680 |
| ⑥3.27680MHz | ¥ 280 | ⑮12MHz | ¥ 680 |
| ⑦3.579545MHz | ¥ 200 | ⑯18.432MHz | ¥ 680 |
| ⑧3.93216MHz | ¥ 350 | ⑰20MHz | ¥ 780 |
| ⑨4MHz・5MHz | ¥ 880 | ⑱100MHz | ¥1,680 |

註 ①HC13u(Xカット) ②～⑤HC6u(ATカット) ⑥～⑱HC18u(ATカット) ◉周波数偏差①±1×10⁻⁴ ②～⑱ ±50×10⁻⁶　(100ヶ以上割引もあります)

特売　25.525MHz 29.025MHz 49.025MHz 51.025MHz 51.525MHz 以上5種 各¥200 (HC 25u AT)

## 松下リードリレー(超特価) ¥280

型名 リードドリレーNR・H-24V ICピッチ
超小型，薄型，負荷容量20W迄直接制御可能，高感度で小出力の半導体で駆動可．1トランスファーがとれます．24V，ラッチング動作も出来る．
百個¥18.000

## 松下小型リレー ¥250 (ICピッチ)

型名 HT-C-DC12V キャンペンプライス
規格 2A 250VAC 1回路2接点
コイル仕様 定格67mA 180Ω 0.8W

## オムロンサブミニリレー ¥220 (特価中)

型名 G2E (1回路2接点ICピッチ)
規格 定格通電電流2A
操作 12V 37.5mA 320Ω 0.45W

## 松下パワリレー 各¥560

AC100V5A(型番HC2-AC100V)2極
DC 24V5A(型番HC2-DC24V)2極
小型各ソケット付 (特売価格)

## オムロン小型リレー ¥430

2回路 2接点 消費電力 0.54W
MTS-2 (一般価¥520)
接点部 定格通電々流 2A
操作コイル12V41・4mAコイル抵抗290Ω

## ★DC5V小型リレー ¥420

HB2-DC5V (松下) ICピッチ
2回路 2接点 接点許容電流 2A
感動消費電力230mW 定格360mW
コイル仕様 消費576mW 抵抗43.4Ω

## 2SB554 / 2SD424 ¥1,980

無歪実効出力160W
$V_{CEO}$180V $V_{CBO}$180V $I_C$15A PC150W
To-3 東芝 電力増幅・HiFi
●hFEバランス±5%内特選品

- 3SK40 ¥240
- 3SK41 ¥240
- 3SK44(W) ¥130
- 3SK45 ¥100
- 3SK48 ¥760
- 3SK53 ¥210
- 3SK59 ¥200
- 3SJ11 ¥300
- 2SH20GR ¥260
- 2SH21GR ¥200
- N13T-1 ¥90
- N13T-2 ¥160

### GTO

- SG613 ¥1,150
- SG629 ¥670

### モトローラTr

- MJ2501PNP ¥800
- MJ3001NPN ¥800
- SA92(旧MP SA92) ¥320

### DIODE

- 1N34A ¥30
- 1N60 ¥20
- 1N60P(FM) ¥50
- SD34 ¥
- SD38・60 ¥70
- SD46 ¥40
- MI301(高周波検波) ¥120
- OA90 ¥20
- OA91 ¥40
- 1S34 ¥30
- 1S73・79H ¥50
- 1S129 ¥70
- 1S130・72 ¥90
- 1S188 ¥20
- 1S188FM ¥50
- 1S446・426 ¥20
- 1S689A ダンパー ¥350
- 1S953 ¥20
- 1S954 ¥40
- 1S1007 ¥70
- 1S1516 ¥80
- 1S1553 ¥70
- 1S1554 ¥60
- 1S1555 ¥30
- 1S1585 ¥60
- 1S1586 ¥50
- 1S1587 ¥40
- 1S1588 ¥20
- 1S1621 ¥140
- GPM-1-NB NEC ¥2,100
- 1S2075K ¥20
- 1S2076 ¥60
- 1S2473 ¥20
- 1SS16 ¥70
- 1SS53(SW) ¥50
- 1SS81日立SW ¥30
- 1SS82日立SW ¥30
- 1SS83日立SW ¥40
- MI301(三菱) ¥120
- MI402(三菱) ¥250
- CD8457(CDC) ¥60
- WG1010A(ITT) ¥20
- DS442 ¥20

★可変容量
- 1S85 ¥120
- 1S86・2687 ¥100
- 1S352M ¥100
- 1S1924 ¥160
- 1S1658 ¥120
- 1S2094 ¥120
- SD112 ¥120
- FC51・2・3 ¥980
- FC54・5 ¥980
- FC62 ¥1,280
- SC15・20 ¥100
- 1S2208 ¥80
- 1S2688・2139C ¥60

★トリガー
- V413 (10ヶ¥500) ¥65
- 1S2093( 〃 ) ¥65

★ツェナー
- 02BZ2.2A～4.7A ¥110
- 02Z5.6A～24A ¥70
- 1S134・136 ¥70
- RD4A・5・6・7A ¥70
- RD9A・11・13・16 ¥70
- RD19A・24・29・35A ¥70
- RD4.7EB～35EB ¥50
- 1S134(東芝) ¥80
- 1S136(東芝) ¥80
- 1S237(1W24V) ¥220
- 1S240(1W30V) ¥320
- 1S282(10W30V) ¥520
- 1S334 ¥60
- 1S754H(日立) ¥90
- 1S990(0.7V) ¥80
- 1S1715(東芝) ¥60
- 1N755(7.5V) ¥60
- EQA 01・06 ¥50
- EQA 01・15 ¥50

---

- MZ1005(5V三菱) ¥60
- XZ090(9VJRC) ¥50
- YZ049(4.9VJRC) ¥50

◉日立1W型ツェナー
- AW01 02～33 ¥120

★温度補償ツェナ
- 1S2452 ¥260
- 1S2453 ¥310
- 1S2454 ¥640

★UHF・Mix用外
- 1S144 ¥300
- 1S2187 ¥120
- 1S2588 BS用 ¥80
- S3006D ¥3,800
- 1S1925 ¥150
- 1S1926 ¥40
- 1S2208 ¥80

★整流用ダイオード
- 1S72 ¥70
- 1S84 ¥50
- 1S180・310 ¥40
- 1S181 ¥60
- 1S182 ¥70
- 1S183 (特価) ¥60
- 1S1830 ¥50
- 1S1835 ¥65
- 1S1885 ¥50
- 1S1886 ¥50
- 1S1887 ¥50
- 1S1888 ¥60
- 1S1941 ¥30
- 1S1942 ¥40
- 10D-1 ¥20
- 10D-2 ¥30
- 10D-4 ¥35
- 10D-6 ¥40
- 10D-8 ¥45
- 10D-10 ¥50
- V03C ¥50
- V03E ¥60
- V03G ¥70
- V06B ¥30
- V06C ¥30
- V06E ¥50
- V06G ¥60
- WO3C ¥30
- WO6C ¥30
- S01C(200V10A) ¥300
- S02C(Cの逆) ¥300
- Q01C(200V20A) ¥380
- SD101 ¥100
- SD102 ¥150
- 1N3193 ¥30
- 1N3194 ¥60
- 1N3195 ¥70

3Aタイプ
- U05B(100V2.5A) ¥65
- 3CC13(東芝) ¥230
- 3CD13(東芝) ¥230
- 3FC13( 〃 ) ¥290
- 3FD13( 〃 ) ¥290
- 1N5627(NEC) ¥200
- P300D(GI) ¥60
- GM-3Z(サンケン) ¥100
- 30D-1(インター) ¥70
- 30D-2(200V) ¥80
- 1S2762(NEC) ¥110

6Aタイプ
- 6CC13(東芝) ¥260
- 6CD13( 〃 ) ¥260
- 6FC13( 〃 ) ¥280
- 6FD13( 〃 ) ¥280

★各種整流ダイオード
- 1N4001(GI) ¥20
- 1N4002(GI) ¥25
- 1N4003(GI) ¥30
- 1N4004(GI) ¥35
- 1N4005(GI) ¥40
- 1N4006(GI) ¥45
- 1N4007(GI) ¥50
- 1S1890(東芝) ¥100
- 1S1891( 〃 ) ¥110
- 1S1892( 〃 ) ¥120
- DS-2K ¥120
- FR2-06 ¥50
- SA2Z ¥100
- SR-1 ¥50
- SD1-Y ¥50
- SD1-A ¥60
- S05-06 ¥50
- SE05-06 ¥50
- SM150 ¥50
- SW05A ¥50
- SW-1 ¥50
- SRIK-2 ¥30
- F14A(NEC) ¥40

★高圧ダイオード
- HVT-30S ¥380
- 6FXF11(3KV6A) (東芝) ¥4,500

★シリコンブリッジ
- 5B-1 ¥430
- 5B-2 ¥490

---

- 5B-3 ¥560
- 5B-4 ¥630
- M4C-1 ¥160
- M4E-1 ¥180
- 10DC-2N(2R) 各¥50
- W02 5A200V ¥100
- W04 5A400V ¥120
- KBP02通工用 ¥220
- KBP04 〃 ¥250
- KBL02L 4A200V ¥260
- KBL04 4A400V ¥320
- KBP802 8A200V ¥620
- S2HB20 8A200V ¥420
- 20B20 20A200V 2,800
- KBPC25-02 ¥980
- KBPC25-04 ¥1,080

★バリスタダイオード等
- HV16 ¥40
- HV17 ¥40
- HV23G ¥40
- HV100 ¥40
- M8513AO ¥20
- M8513R ¥30
- MA26 ¥20
- S3016R ¥50
- KV2 ¥50
- K122 ¥50
- STV-3 ¥140
- VD1220 ¥20
- 1S1420H ¥50
- 1S1209 ¥50
- VR60サージ用 ¥60

★サーミスタ
- D1E 日立 ¥40
- D2B 日立 ¥40
- D21A 20Ω ¥70
- D22A 200Ω ¥40
- D33A 2.5KΩ ¥90
- D41A 40Ω ¥100
- D61A 60Ω ¥30
- D91A 90Ω ¥50
- SDT200 2KΩ ¥20
- SDT500 5kΩ ¥30
- SDT1000 10kΩ ¥30

●フォトインタラプタ
- TLP507 東芝 ¥540

●フォトTr
- OS17 ¥1,000
- OS18 ¥1,100
- TPS601 ¥330
- TPS603 ¥150
- TPS604 ¥400
- PD31 ¥1,400
- PD32 ¥1,850
- PT5L ¥800
- PT7L ¥650
- PT8L ¥750
- PH101 ¥160

●フォトダイオード
- TPS701 ¥650

●フォトカプラー
- TLP501 ¥710
- TLP503 ¥300
- TLP504 ¥480

●赤外線発光ダイオード
- TLN101 ¥460
- TLN103 ¥240

●ホトサイリスタ
- TLP505D ¥540
- TLP505G ¥600
- TLP506D ¥720
- TLP506G ¥810

### サイリスタ・他

- SF0R2B41 ¥100
- SF0R2D41 ¥150
- SF1R3B41 ¥160
- SF1R3D41 ¥180
- SF3G14 ¥600
- SF5B13 ¥900
- SF5D13 ¥1,000
- SF5F13 ¥1,250
- SF5G13 ¥1,550
- SF5J13 ¥2,300
- SF5B14 ¥440
- SF5D14 ¥480
- SF5G14 ¥520
- SF10B13 ¥1,350
- SF10D13 ¥1,650
- SF10F13 ¥1,950
- SF10G13 ¥2,200
- SF10J13 ¥2,550

…その他…

●トライアック
- SM2B41 ¥160
- SM2D41 ¥200
- SM6B14 ¥450
- SM6D14 ¥530
- SM6G14 ¥650
- SM10B14 ¥680
- SM10D14 ¥850
- SM10G14 ¥850
- SM16D12 ¥1,200
- SM16G12 ¥1,400

### 東芝発光ダイオード 他

- TLR101(赤色つや消し) ¥150
- TLR102(赤色つや消し) ¥40
- TLR103(赤色透明) ¥40
- TLR104(赤色つや消し) ¥40
- TLR105(赤色透明Dカット) ¥40
- TLR106(乳白色つや消し) ¥40
- TLR107・108 ¥40
- TLG102-3 (緑) ¥50
- TLG105(緑色Dカット) ¥50
- TLG107・108 ¥50
- TLY113～4・123～4(黄色) ¥60
- TLR312・313(中文字) ¥250
- TLR304( 〃 ) ¥450
- TLR306・308(大文字) ¥340
- TLR307(大文字) ¥450
- TLG312～5(中文字緑色) ¥550
- ◉ソケットTLR306～8用 ¥200
- TLR 302～4・313用 ¥160
- SLP24B(赤色三洋) ¥35
- SR103D(NEC) ¥50
- SR103W( 〃 )・SG203D ¥90
- SLP137B(長方形 赤 三洋) ¥60
- SLP237B(長方形 緑 三洋) ¥70
- SLP139B(三角 赤 三洋) ¥60
- SLP239B(三角 緑 三洋) ¥70
- SLP751H(二色金具付三洋) ¥280

### ☆コンプリTR特価表☆

- 2SA483(y)/C783(y) ¥980
- 2SA473(o)/C1173(o) ¥280
- 2SA489(y)/C789(y) ¥450
- 2SA490(y)/C790(y) ¥450
- 2SA493(GR)/C1000(GR) ¥160
- 2SA493ⒼGR/C1000ⒼGR ¥320
- 2SA495(y)/C372(y) ¥120
- 2SA496(o)/C496(o) ¥280
- 2SA497/C497 ¥500
- 2SA505(y)/C495(y) ¥300
- 2SA509/C509 ¥230
- 2SA537A/C708A B ¥700
- 2SA539/C815 ¥130
- 2SA564A/C828A ¥150
- 2SA565/C984 ¥290
- 2SA606/C959 ¥290
- 2SA607/C960 ¥450
- 2SA634/C1096 ¥150
- 2SA639Ⓢ/C1279Ⓢ ¥220
- 2SA640/C1222 ¥120
- 2SA661(y)/C1166(y) ¥190
- 2SA663/C793 ¥960
- 2SA671/C1061 ¥440
- 2SA673AⒸ/C1213AⒸ ¥190
- 2SA682/C1382 ¥580
- 2SA683/C1383 ¥190
- 2SA697/C1211 ¥250
- 2SA699A/C1226A ¥300
- 2SA726/C1313 ¥150
- 2SA733/C945 ¥100
- 2SA740/C1448 ¥920
- 2SA743/C1212 ¥450
- 2SA745/C1402 ¥2,100
- 2SA752/C1407 ¥230
- 2SA753/C1343 (大特価) ¥1,100
- 2SA756/C1030 ¥980
- 2SA758/C898 ¥2,000
- 2SA794/C1567 ¥240
- 2SA798/C1583 ¥250
- 2SA814/C1624 ¥480
- 2SA816/C1626 ¥300
- 2SA818/C1628 ¥350
- 2SA841/C1681(GR)(BL) ¥195
- 2SA847/C1708 ¥200
- 2SA872/C1775 各A付 ¥200
- 2SB434/D234 ¥400
- 2SB630/D610 ¥400
- 2SK60/2SJ18(ソニー) ¥3,000
- MJ2501/MJ3001 モトローラ ¥1,300

## 2N3055 ¥250

$V_{CBO}$100V $V_{CEO}$70V
$I_C$ 15A $P_C$ 115W NPN
To-3型 モトローラ・AC付
用途SW・・安定電源最適
50ヶ以上 @¥215
100ヶ以上 @¥205
500ヶ以上 @¥190

### 金属ブラケット発光ダイオード

- DB101G(緑凹形) ¥170
- DB102G(緑凸形) ¥170
- DB101R(赤凹形) ¥150
- DB102R(赤凸形) ¥150

(緑)10ヶ¥1,500
(赤)10ヶ¥1,300
動作電流3～15mA
電圧2V～3V
定格30mA～3V 70mW
(クロームメッキ)

## SLP710(赤凸形) ¥145
## SLP711(赤凹形) ¥145

金属ブラケット付 発光ダイオード

10ヶ以上@¥135
100ヶ以上@¥120
推奨動作電流3～15mA
電圧2V～2.4V
最大定格30mA－3V70mW
三洋 SLP751H(2色) ¥280

### 特選ペア±3%以内

| | | |
|---|---|---|
| 2SA493GR | ペア | ¥240 |
| 2SA640F | ペア | ¥180 |
| 2SA726(G) | ペア | ¥300 |
| 2SA841GR・BL | ペア | ¥340 |
| 2SC1000GR | ペア | ¥170 |
| 2SC1222F | ペア | ¥150 |
| 2SC1400E | ペア | ¥210 |

(at Vc6V $I_E$ 1mA f=1kHz)

## 日立 モスFET 2SK134/2SJ49

2組にマニアル付〒200 1組¥2,800
$V_{GDX}$120V $I_{DSS}$ 7A
$P_C$100W To-3
2SJ50/2SK135 ¥3,200

## 2SD316

¥380
特選ペア ¥850
10ヶ… ¥3,400
$V_{CBO}$ 80V
Ic 7A Pc80W
ソニー TO-3型

## 2SD218K

(特価) ¥440
50ヶ以上 〃 ¥380
$h_{FE(K)}$ 140～150
$V_{CBO}$150
IC 7A PC60W
NEC TO-3型

## 2SC1514

¥100
10ヶ ¥800
100ヶ ¥4,800
$V_{CB}$ 300V
Ic100m Pc1.25W
日立 T202型

## 2SD79

¥180 増幅SW
10ヶ ¥1,500
100ヶ ¥
$V_{CBO}$ 100V
Ic 3A
PT15W
To-5 NEC
フイン除るとD78

## SLA1011 ¥480

LED赤9ヶ基板付
レベルメーター
VU・シグナル
ゼロ点シフト用他
LB1405 ¥300
全資料コピー¥250要
SLA1081 5ケタ¥430

## 放熱器 ¥200

TO-3型 1ヶ用
穴アキ
取付用
ネジ付
TF-1(60×52×20%)
TF-2(50×52×20%)
羽合計10枚 (価格共通)
TF-0(80×52×20%) ¥250

### 特選ペアhFEバランス±5%

- 2SD180ペア(80V 5A 50W) ¥900
- 2SD188ペア(100V 5A 60W) ¥950
- 2SD218ペア(150V 7A 60W) ¥1,250
- 2SD287ペア(150V 10A 100W) ¥1,000
- 2SD424ペア(160V 15A 150W) ¥2,340
- 2SD425ペア(140V 12A 100W) ¥1,680
- 2N3055ペア (100V 15A 115W) ¥650

NEC 東芝・モトローラ 各To-3

註＝数字の次のⒼⒽⓈは通信工業用です　◉当社の商品は全部品質保証のメーカー元詰品で規格外品等は一切扱いません

書留・速達扱は特殊料金加算同封して下さい。代引扱は実費加算します。

送料 半導体に限り合計2999円以下 ¥140 3000円以上無料，半導体以外の部品ブロックコン類概算30%，発送の実際精算のうえ超過分は返金します


藤商電子株式会社 通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2-4-6 野村ビル3F 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)


IO 54-8-P2　FUJISHO DENSHI CO., LTD. (振替口座 東京1-37380)

特売！Z80（MK3880Nモステック）¥4,000（4MHz）

●MC78L05（+5V100mA レギュレター）¥60 10ヶ ¥550

★ハイパワー電解コンデンサ（ナショナル）一〇、〇〇〇μF・80V二、二〇〇円・63V一、五〇〇円・50V一、三〇〇円・35V七五〇円・16V五〇〇円（送料別）以上ラグ端子型

## モトローラCMOS 14000Bシリーズ

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| MC14000BCP | ¥60 |
| MC14001 | ¥60 |
| MC14002 | ¥60 |
| MC14006 | 時価 |
| MC14007 | ¥60 |
| MC14008 | ¥235 |
| MC14011 | ¥60 |
| MC14012 | ¥60 |
| MC14013 | ¥120 |
| MC14014 | ¥240 |
| MC14015 特 | ¥200 |
| MC14016 | ¥125 |
| MC14017 | ¥240 |
| MC14018 | ¥230 |
| MC14020 | ¥270 |
| MC14021 | ¥240 |
| MC14022 | ¥240 |
| MC14023 | ¥60 |
| MC14024 | ¥200 |
| MC14025 | ¥60 |
| MC14027 | ¥125 |
| MC14028 | ¥180 |
| MC14032 | ¥330 |
| MC14034BCP | ¥610 |
| MC14035 | ¥330 |
| MC14038 | ¥360 |
| MC14040 | ¥270 |
| MC14042 | ¥220 |
| MC14043 | ¥210 |
| MC14044 | ¥210 |
| MC14046 | ¥300 |
| MC14049 | ¥75 |
| MC14050 | ¥75 |
| MC14051 | ¥230 |
| MC14052 | ¥230 |
| MC14053 | ¥230 |
| MC14066 | ¥140 |
| MC14068 | ¥60 |
| MC14069 | ¥60 |
| MC14070BCP | ¥60 |
| MC14071BCP | ¥60 |
| MC14072 | ¥60 |
| MC14073 | ¥60 |
| MC14075 | ¥60 |
| MC14076 | ¥300 |
| MC14077 | ¥60 |
| MC14078BCP | ¥60 |
| MC14081 | ¥60 |
| MC14082 | ¥60 |
| MC14093 | ¥140 |
| MC14099 | ¥490 |
| MC14160 | ¥240 |
| MC14161 | ¥240 |
| MC14162 | ¥240 |
| MC14163 | ¥240 |
| MC14174 | ¥230 |
| MC14175 | ¥245 |
| MC14194 | ¥300 |

## MC14500B

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| MC14500 | ¥1,300 |
| MC14501 | ¥65 |
| MC14502 | ¥290 |
| MC14503 | ¥160 |
| MC14505 | ¥1,740 |
| MC14506 | ¥140 |
| MC14508 | ¥710 |
| MC14510 | ¥200 |
| MC14511BCP | ¥270 |
| MC14512 | ¥245 |
| MC14513 | ¥460 |
| MC14514 | ¥610 |
| MC14515 | ¥610 |
| MC14516 | ¥270 |
| MC14517 | ¥1,260 |
| MC14518 | ¥270 |
| MC14519 | ¥120 |
| MC14520 | ¥270 |
| MC14521 | ¥595 |
| MC14522 | ¥270 |
| MC14524BCP | ¥1,910 |
| MC14526BCP | ¥270 |
| MC14527 | ¥320 |
| MC14528 | ¥285 |
| MC14529 | ¥300 |
| MC14530 | ¥175 |
| MC14531 | ¥240 |
| MC14532 | ¥435 |
| MC14534 | ¥1,550 |
| MC14536 | ¥740 |
| MC14537 | ¥4,210 |
| MC14538 | ¥345 |
| MC14539 | ¥280 |
| MC14541 | ¥290 |
| MC14543BCP | ¥325 |
| MC14549 | ¥1,120 |
| MC14552 | ¥2,800 |
| MC14553 | ¥700 |
| MC14554 | ¥365 |
| MC14555 | ¥160 |
| MC14556 | ¥160 |
| MC14557 | ¥700 |
| MC14558 | ¥350 |
| MC14559 | ¥1,120 |
| MC14560 | ¥540 |
| MC14561 | ¥220 |
| MC14562 | ¥900 |
| MC14566 | ¥380 |
| MC14568 | ¥650 |
| MC14572 | ¥100 |
| MC14580 | ¥1,050 |
| MC14581 | ¥610 |
| MC14582 | ¥230 |
| MC14583 | ¥270 |
| MC14584 | ¥125 |
| MC14585 | ¥285 |
| MC14599 | ¥655 |

## SN74LS

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| SN74LS00 | ¥50 |
| SN74LS01 3 | ¥70 |
| SN74LS04・05 | ¥80 |
| SN74LS08～12 | ¥80 |
| SN74LS13 | ¥150 |
| SN74LS14 | ¥295 |
| SN74LS15 | ¥70 |
| SN74LS20 22 | ¥100 |
| SN74LS26 | ¥90 |
| SN74LS27 | ¥80 |
| SN74LS28 | ¥80 |
| SN74LS30 | ¥70 |
| SN74LS32 | ¥90 |
| SN74LS33 | ¥90 |
| SN74LS37・38 | ¥90 |
| SN74LS40 | ¥80 |
| SN74LS42 | ¥185 |
| SN74LS47 49 | ¥245 |
| SN74LS51 | ¥70 |
| SN74LS54・55 | ¥70 |
| SN74LS63 | ¥375 |
| SN74LS73・74 | ¥130 |
| SN74LS75 | ¥140 |
| SN74LS76・78 | ¥100 |
| SN74LS83 | ¥290 |
| SN74LS85 | ¥290 |
| SN74LS86 | ¥110 |
| SN74LS90・92・93 | ¥185 |
| SN74LS91 | ¥245 |
| SN74LS95AN | ¥315 |
| SN74LS96 | ¥355 |
| SN74LS107・109 | ¥105 |
| SN74LS112・114 | ¥115 |
| SN74LS122 | ¥145 |
| SN74LS123 | ¥205 |
| SN74LS124 | ¥460 |
| SN74LS125・126 | ¥180 |
| SN74LS132 | ¥290 |
| SN74LS136 | ¥115 |
| SN74LS138・139 | ¥255 |
| SN74LS145・151 | ¥300 |
| SN74LS153・158 | ¥245 |
| SN74LS155・156 | ¥325 |
| SN74LS157・ | ¥280 |
| SN74LS160・163 | ¥310 |
| SN74LS164 | ¥340 |
| SN74LS165・166 | 時価 |
| SN74LS174・175 | 時価 |
| SN74LS190・193 | ¥460 |
| SN74LS194・195 | ¥230 |
| SN74LS196・197 | ¥310 |
| SN74LS221 | ¥310 |
| SN74LS241～4 | 時価 |
| SN74LS247・249 | ¥250 |
| SN74LS251・253 | ¥295 |
| SN74LS257・258 | ¥300 |
| SN74LS266 | ¥110 |
| SN74LS279 | ¥150 |
| SN74LS283 | ¥290 |
| SN74LS290・293 | ¥195 |
| SN74LS295N | ¥360 |
| SN74LS298 | ¥360 |
| SN74LS365・368 | ¥180 |
| SN74LS373 | ¥550 |
| SN74LS375 | 時価 |
| SN74LS386 | ¥120 |
| SN74LS390 | ¥660 |
| SN74LS393 | ¥530 |
| SN74LS395～396 | ¥390 |

御報せ74LS等インベーター屋関係は高値で買占められて不足品種が多く前以って確認乞う。

## SN 7400シリーズ

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| SN7400N | ¥50 |
| SN7401N | 60 |
| SN7402N | 60 |
| SN7403N | 60 |
| SN7404N | 55 |
| SN7405N | 70 |
| SN7406N | 130 |
| SN7407N | 130 |
| SN7408N | 70 |
| SN7409N | 50 |
| SN7410N | 60 |
| SN7412N | 65 |
| SN7413N | 125 |
| SN7414N | 300 |
| SN7416N | 120 |
| SN7417N | 120 |
| SN7420N | 60 |
| SN7422N | 65 |
| SN7423N | 100 |
| SN7425N | 100 |
| SN7426N | 90 |
| SN7427N | 95 |
| SN7428N | 95 |
| SN7430N | 55 |
| SN7432N | ¥90 |
| SN7433N | 90 |
| SN7437N | 110 |
| SN7438N | 110 |
| SN7440N | 60 |
| SN7442AN | 190 |
| SN7443N | 350 |
| SN7444N | 350 |
| SN7445N | 330 |
| SN7446AN | 300 |
| SN7447AN | 230 |
| SN7448N | 280 |
| SN7450N | 65 |
| SN7451N | 65 |
| SN7453N | 65 |
| SN7454N | 65 |
| SN7460N | 65 |
| SN7470N | 110 |
| SN7472N | 90 |
| SN7473N | 80 |
| SN7474N | 80 |
| SN7475N | 110 |
| SN7476N | 115 |
| SN7480N | 160 |
| SN7481N | ¥280 |
| SN7482N | 300 |
| SN7483AN | 310 |
| SN7484AN | 300 |
| SN7485N | 385 |
| SN7486N | 95 |
| SN7489N | 490 |
| SN7490AN | 110 |
| SN7491AN | 265 |
| SN7492AN | 110 |
| SN7493AN | 110 |
| SN7494N | 280 |
| SN7495AN | 200 |
| SN7496N | 240 |
| SN7497N | 760 |
| SN74100N | 450 |
| SN74104N | 185 |
| SN74105N | 185 |
| SN74107N | 110 |
| SN74109N | 150 |
| SN74110N | 120 |
| SN74111N | 150 |
| SN74116N | 455 |
| SN74120N | 280 |
| SN74121N | 110 |
| SN74122N | 130 |
| SN74123N | 200 |
| SN74125N | ¥140 |
| SN74126N | 140 |
| SN74128N | 130 |
| SN74132N | 240 |
| SN74136N | 130 |
| SN74141N | 240 |
| SN74142N | 560 |
| SN74143N | 670 |
| SN74144N | 670 |
| SN74145N | 230 |
| SN74147N | 530 |
| SN74148N | 450 |
| SN74150N | 340 |
| SN74151AN | 190 |
| SN74153AN | 190 |
| SN74154N | 390 |
| SN74155N | 250 |
| SN74156N | 250 |
| SN74157N | 260 |
| SN74159N | 510 |
| SN74160N | 280 |
| SN74161N | 260 |
| SN74162N | 345 |
| SN74163N | 320 |
| SN74164N | 345 |
| SN74165N | 360 |
| SN74166 | 780 |
| SN74167N | ¥680 |
| SN74170N | 770 |
| SN74172N | 1,440 |
| SN74173N | 540 |
| SN74174N | 380 |
| SN74175N | 335 |
| SN74176N | 240 |
| SN74177N | 240 |
| SN74178N | 330 |
| SN74179N | 330 |
| SN74180N | 380 |
| SN74181N | 940 |
| SN74182N | 300 |
| SN74184N | 430 |
| SN74185N | 430 |
| SN74190N | 420 |
| SN74191N | 460 |
| SN74192N | 300 |
| SN74193N | 300 |
| SN74194N | 330 |
| SN74195N | 225 |
| SN74196N | 260 |
| SN74197N | 260 |
| SN74198N | 620 |
| SN74199N | 620 |
| SN74200N | 2,600 |
| SN74221N | 220 |
| SN74246N | ¥300 |
| SN74247N | 260 |
| SN74248N | 285 |
| SN74249N | 280 |
| SN74251N | 280 |
| SN74259N | 530 |
| SN74265N | 180 |
| SN74273N | 690 |
| SN74276N | 350 |
| SN74278N | 580 |
| SN74279N | 180 |
| SN74283N | 300 |
| SN74284N | 1,320 |
| SN74285N | 1,320 |
| SN74288N | 1,600 |
| SN74290N | 170 |
| SN74293N | 170 |
| SN74298N | 340 |
| SN74351N | 700 |
| SN74365N | 170 |
| SN74366N | 180 |
| SN74367N | 180 |
| SN74368N | 180 |
| SN74376N | 310 |
| SN74390N | 350 |
| SN74393N | 350 |
| SN74490N | 350 |
| SN72709N | ¥220 |
| SN72710N | 230 |
| SN72711N | 250 |
| SN72713N | 330 |
| SN72741N | 260 |
| SN75450BN | 340 |
| SN75451BP | 180 |
| SN75452BP | 180 |
| SN75453BP | 180 |
| SN75468N | 480 |
| SN76477 | 1,380 |

## SN74Sシリーズ

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| SN74S00 | ¥90 |
| SN74S04 | ¥120 |
| SN74S188 | ¥980 |

## NEC

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| μPC160 | ¥410 |
| μPC37A | ¥570 |
| μPC46C | ¥150 |
| μPC55A | ¥350 |
| μPC71A | ¥850 |
| μPC141A | ¥400 |
| μPC142A | ¥550 |
| μPC151A | ¥400 |
| μPC157A | ¥270 |
| μPC566H | ¥130 |
| μPC570C | ¥250 |
| μPC575C-2 | ¥220 |
| μPC577H | ¥200 |
| μPC1001H | ¥350 |
| μPC1020H | ¥300 |
| μPC1025H | ¥300 |
| μPC1156H | ¥300 |

―― その他 ――

## 松下IC

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| AN203 | ¥350 |
| AN211 | 350 |
| AN214 | 340 |
| AN217 | 300 |
| AN221 | 500 |
| AN222 | 470 |
| AN264 | 310 |
| AN315 | 460 |
| AN829 | 440 |
| AN829S | 410 |
| AN7156 | 580 |
| DN835 | 260 |
| DN838 | 300 |
| DN839 | 250 |

その他取寄せます

## 東芝IC

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| TA7027M | ¥370 |
| TA7028M | 700 |
| TA7031M | 1,700 |
| TA7034M | 1,800 |
| TA7037M | 800 |
| TA7041M | 1,200 |
| TA7042M | 800 |
| TA7043M | 2,600 |
| TA7045M | 450 |
| TA7047M | 850 |
| TA7050M | 440 |
| TA7053M | 660 |
| TA7057M | 680 |
| TA7060P | 140 |
| TA7061AP | 160 |
| TA7062P | 220 |
| TA7063P | 130 |
| TA7064P | 160 |
| TA7066P | 210 |
| TA7067P・7055P | 350 |
| TA7069P | 180 |
| TA7070P | 850 |
| TA7072F | 720 |
| TA7073AP | 1,100 |
| TA7076 | 800 |
| TA7084AM | 880 |
| TA7085AM | 1,600 |
| TA7086M | 1,200 |
| TA7089P | 500 |
| TA7089M | 550 |
| TA7093P | 750 |
| TA7102P | 1,300 |
| TA7103P | 900 |
| TA7104P（特価） | 80 |
| TA7105P | 700 |
| TA7106P | 750 |
| TA7108P | 250 |
| TA7109P | 650 |
| TA7117P | 850 |
| TA7119P | 150 |
| TA7120P・22AP | 160 |
| TA7142P・45P | 570 |
| TA7142P・45P | 570 |
| TA7157P | 300 |
| TA7158P | 400 |
| TA7183P | 680 |
| TA7305P | 500 |
| TA7502M | 250 |
| TA7505M | 2,500 |
| TC5000C | 2,600 |
| TC5001C | 2,100 |
| TC5002P | 1,100 |
| TC7400 | 80 |
| TC7404 | 80 |
| TC7410 | 80 |
| TC7420 | 80 |
| TC7476 | 230 |
| TH9027P | 800 |
| TD2001 3P | 380 |
| TD2004P | 570 |
| TD2005P | 1,000 |
| TD2012P | 400 |
| TD2013P | 450 |
| TD3493BP | 280 |

## 三菱

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| M5102A | ¥650 |
| M5109P | ¥280 |
| M5111AP | ¥400 |
| M5112Y | ¥650 |
| M5115P | ¥530 |
| M5134 | ¥550 |
| M5199 | ¥800 |
| M5199AY | ¥1,200 |
| M5373P | ¥300 |
| M5393P | ¥580 |
| M5930P | ¥100 |
| M5932P | ¥100 |
| M5935P | ¥150 |
| M5936P | ¥100 |
| M5946P・5937 | ¥100 |
| M5952P | ¥300 |
| M5953 | ¥320 |
| M53291P | ¥540 |
| M51361P | ¥800 |
| M51845L タイマー | ¥800 |

## 各社IC

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| MC1303P（デュアルプリ） | ¥1,450 |
| MC1350P（IFアンプ） | ¥450 |
| MC1455（タイマー） | ¥300 |
| MC1458（100ヶ¥15,000） | ¥200 |
| MC1741CG | ¥230 |
| MC3301P（Quadコンパ） | ¥550 |
| MC3302P・MC1723CL | ¥450 |
| MFC8070 | ¥800 |
| MC1648P | ¥1,200 |
| MC4016P（MC74416P） | ¥3,000 |
| MC4024P・4044P | ¥1,100 |
| MC14433P A/Dコンバーター | ¥3,400 |
| NE545B（ドルビー回路用） | ¥600 |
| NE565N（シグネ） | ¥480 |
| LM301AH ナショセミ | ¥150 |
| LM305H | ¥480 |
| LM308H・MC1496L | ¥740 |
| LM309K | ¥800 |
| LM310N | ¥900 |
| LM311H・LM733CH | ¥650 |
| LM376N | ¥480 |
| LM381N | ¥470 |
| LM386・LM388N・LM324N | ¥280 |
| LM555CN（ナショセミ） | ¥300 |
| LM2902N | ¥280 |
| LM3900N LM3909 | ¥300 |
| LM747・NE566 | ¥650 |
| NE555V（インタシル） | ¥150 |
| NE556・RC556 | ¥300 |
| TMS6011 | ¥1,800 |
| NJM4558DD（特選ローノイズ） | ¥180 |
| 710CE（コンパレタ） | ¥280 |
| 711CE（同2ヶ入） | ¥310 |
| 723CE・1709CG（709CE） | ¥220 |
| 723HC（メタルケース） | ¥220 |
| LF356H・357H・LF355N | ¥450 |
| LF13741H（NS） | ¥300 |
| 8038CCPD（VCO） | ¥1,450 |
| 95H90DC（プリスケラ） | ¥3,500 |
| 11C90DC（〃650MHZ） | |
| 741CP（Dip）モトロラ | ¥120 |
| MM5311N（コピー付） | ¥1,600 |
| MM5314N（〃） | ¥1,200 |
| μPD2102AL C-4 | ¥480 |
| P8205（インテル） | ¥1,600 |
| 2112/9112 AmD | ¥1,300 |
| SI-1050G サンケン50W | ¥4,100 |

## 電源レギュレター

| 品名 | | 価格 |
|---|---|---|
| μA78H05 SC（5A5V） | | ¥1,780 |
| μA7805KC（5V1A） | | ¥580 |
| μA7905KC（−5V1A） | | ¥780 |
| *1.5Aシリーズ | | |
| MC7805C | （+5V） | ¥300 |
| MC7806 | （+6V） | ¥300 |
| MC7808 | （+8V） | ¥300 |
| MC7812 | （+12V） | ¥300 |
| MC7815 | （+15V） | ¥300 |
| MC7818 | （+18V） | ¥300 |
| MC7824 | （+24V） | ¥300 |
| MC7905 | （−5V） | ¥380 |
| MC7912 | （−12V） | ¥380 |
| MC7915 | （−15V） | ¥380 |
| MC7924 | （−24V） | ¥380 |
| *…500mAシリーズ | | |
| MC78M05C | （+5V） | ¥250 |
| MC78M12 | （+12V） | ¥250 |
| MC78M15 | （+15V） | ¥250 |
| *…100mAシリーズ | | |
| MC78L05CP | （+5V） | ¥60 |
| MC78L08 | （+8V） | ¥100 |
| MC78L12 | （+12V） | ¥100 |
| MC78L15 | （+15V） | ¥100 |
| MC78L18 | （+18V） | ¥100 |
| MC78L24 | （+24V） | ¥100 |
| MC79L05CP | （−5V） | ¥ |
| MC79L12 | （−12V） | ¥200 |
| MC79L15 | （−15V） | ¥ |
| MC79L24 | （−24V） | ¥200 |
| μA78L05 | （+5V） | ¥85 |
| μA78L12 | （+12V） | ¥100 |
| μA78L15 | （+15V） | ¥100 |
| *可変型4端子 | | |
| μA78MGU（500mA 5～30V） | | ¥440 |
| μA79MGU（500mA 2.2～30V） | | ¥480 |
| SI-13552 | | ¥1,200 |
| SI-13554M（サンケン4A, 5V） | | ¥1,600 |

## BBD（松下）

| 品名 | 価格 | 品名 | 価格 |
|---|---|---|---|
| MN3001 | ¥1,950 | MN3006 | ¥400 |
| MN3002 | ¥1,300 | MN3007 | ¥1,500 |
| MN3003 | ¥1,250 | MN3008 | ¥3,100 |
| MN3004 | ¥1,300 | MN3009 | ¥780 |
| MN3005 | ¥5,800 | MN3010 | ¥1,900 |

4558DD（ローノイズ）¥180（50ヶ ¥8,000）

Ay-3-8500-1 ¥3,200

LM741CH ¥150
10ヶ¥1,350・100ヶ¥12,000

LM1496H（NS）
大特価¥100
10ヶ¥800 100ヶ¥5,000

LM2902N
OP Amp 4ヶ入 ¥280
10ヶ¥2,500 100ヶ¥21,000

FC3817DPC ¥1,600
MM5314N（資料付）¥1,200

SN76477 ¥1,200
サウンドジェネレター（ソケット付）
100ヶ以上 チップだけ @¥950

TC5081P ¥330
TC5082P ¥340
東芝PLL
100ヶ以上20％引

## 東芝オーディオパワーアンプ

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| TA7203P（2W×2） | ¥400 |
| TA7204P（4.2W） | ¥320 |
| TA7205P（5.8W） | ¥230 |
| TA7205P | 100ヶ@¥180 |

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| LM301AHテレダイン | ¥130 |
| LM301AH（NS） | ¥150 |
| LM3028BH（NS） | ¥100 |
| LF13741H | ¥340 |

LM380N ¥220

## ICその他特売

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| TC5081P | 100ヶ¥26,400 |
| TC5082P | 100ヶ¥27,200 |
| 741CP（DiP型）モトローラ | 100ヶ以上@¥90 |
| FC7493（フェアチャイルド） | 100ヶ¥7,000 |
| MM5311N（全品テスト済） | 100ヶ¥95,000 |
| NJM4558DD（LN） | 100ヶ¥14,000 |
| NE555V（インタシル） | 50ヶ以上@¥110 |
| SR103D（赤 NEC） | 100ヶ¥3,500 |
| TLR103・4・5 赤 東芝 | 100ヶ¥3,000 |
| TLG103 緑 東芝 | 100ヶ¥3,500 |
| SLP24B（発光ダイオード赤 三洋） | 100ヶ¥3,000 |

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| Z80（MK3880Nモステック） | ¥3,800 |
| 2708（三菱） | ¥2,800 |
| HM462716 日立（450ns） | ¥8,000 |
| M5L8216P（8216P）三菱 | ¥850 |
| MC7815CP（+15V1A）10ヶ | ¥2,500 |
| AMD9060 | ¥1,200 |
| TMS4060NL-2（200ns） | ¥1,800 |

## ICソケット類

●テキサス製品薄型
◆半田流入防止式◆

| 品名 | 価格 | 品名 | 価格 |
|---|---|---|---|
| 8P | ¥70 | 22P | ¥140 |
| 14P | ¥75 | 24P | ¥155 |
| 16P | ¥85 | 28P | ¥185 |
| 18P | ¥120 | 40P | ¥270 |
| 20P | ¥130 | 42P（山一） | ¥320 |

★50ヶ以上 単価の10％引
42Pは山一の金リードです

★ICソケット（金リード）
●To 5（丸型）8P ¥170 10P ¥180
ジュアル型（ミニタイプ）8P ¥100
・高級品リード金（航空電子）
14P ¥100 16P ¥110 18P ¥170
20P ¥ 22P ¥230 24P ¥250
28P ¥300 40P ¥340 42P（山一）¥350
⊙並品リード白（航空電子）
24P ¥140 28P ¥180 40P ¥220
18P ¥100 14P ¥70 16P ¥80
★1品種10ヶ以上10％引
⊙ラッピング型 24P ¥300 USA
14P ¥220 16P ¥260 テキサス

ラッピング大特売
金リードUSAスキャンビ
14p ¥160 16p ¥170
100ヶ以上10％引

MM5311N ¥1,600
★データ・時計回路図・ブロックダイヤグラム（テスト済）
ソケット付
（在庫豊富）

ICソケット用プラグ
14p ¥365
16p ¥380
米国製より優秀品（山一）

小型ディップスイッチ
防塵型、特性 100mA 5VDC、25mA 25VDC
接点抵抗 0.1Ω以下 DSS製
価格 4p ¥480 6p ¥600 7p ¥660
8p ¥760 10p ¥880

テキサスツール14P～40Pマデ在庫

μA78H05 ¥1,780
5V5A To-3型 10ヶ ¥1,680

ボルトレギュレター
フェアチャイルド社

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| μA7805KC（+5V1A） | ¥580 |
| μA7815KC（+15V1A） | ¥580 |
| μA7905KC（−5V1A） | ¥780 |
| μA7915KC（−15V1A） | ¥780 |

## 三洋IC

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| STK011 | ¥680 |
| STK015 | 700 |
| STK020 | 880 |
| STK025 | 1,600 |
| STK029 | ¥2,200 |
| STK031 | 1,900 |
| STK032 | 1,700 |
| STK050 | 3,500 |
| STK078（24W） | 1,200 |
| STK413・5 | 700 |
| STK433 | 850 |
| STK435 | 800 |
| STK511 | 800 |
| LA1111 | ¥450 |
| LA3300・4030 | 700 |
| LA3301・1201 | 300 |
| LA4032・4030P | 350 |
| LB1405・8015 | 300 |
| LD3060 | 480 |
| LD3120 | 190 |
| SLA1011基板付LED | 480 |
| LM8360時計IC | 800 |
| ⊙リズムパターン | |
| LM3216 | ¥600 |
| LM8071 | ¥3,800 |
| LM8471 | ¥7,800 |
| LM8972B | ¥1,300 |

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下 ¥140

# 藤商電子

株式会社 通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2-4-6
野村ビル3F 〒150
☎（東京03）499-0981（代）

（振替口座 東京1-37380） FUJISHO DENSHI CO., LTD. IO 54-8-P3

特売！日立HD46800（MPU）セラミック　¥4,300（在庫豊富）　◉HM4716A-3（200ns）　¥2,500

## マイクロコンピューターチップ 他

**モトローラ**

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| MC6800L（Pは¥4,700） | ¥5,900 |
| MC6802P | ¥6,500 |
| MC6821P | ¥2,000 |
| MC6840P | ¥4,800 |
| MC6846P1（ミグバグ付） | ¥8,480 |
| MC6850L | ¥3,500 |
| MC6850P | ¥2,700 |
| MC6860P | ¥4,500 |
| MC6862P | ¥5,600 |
| MCM6810AP | ¥1,200 |
| MCM6830P-8 | ¥3,000 |
| MC6840P | ¥4,800 |
| MC6871B | ¥6,800 |
| MCM6572P | ¥4,300 |
| MCM6573AP | ¥4,300 |
| MCM2708L（ナショセミ¥3,200） | ¥6,500 |
| MCM27A08L | ¥9,600 |
| MC8T26 | ¥600 |
| MC8T28 | ¥680 |
| MC8T95 | ¥450 |
| MC8T96 | ¥450 |
| MC8T97 | ¥450 |
| MC8T98 | ¥450 |

**NEC**

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| μPD8085AC | ¥4,380 |
| μPD8080A（減算10進補正可能付） | ¥4,500 |
| μPD8080AFC（在庫有） | ¥2,500 |
| μPD8255C | ¥2,000 |
| μPD5101E（CMOS RAM 800ns） | ¥1,300 |
| μPD5101LC（650ns） | ¥1,300 |
| μPD2111AL-4（1024Bit共通IO） | ¥950 |
| μPD2102ALC-4 | ¥480 |
| μPD2101AL-4（256W×4 スタティック） | ¥780 |
| μPD758C（プリンタ、コントローラ） | ¥3,300 |
| μPD757C（キーボードディスプレイ） | ¥3,200 |
| μPD752C（4Bit 10ポート） | ¥800 |
| μPD751D（μCMOS-4Bit） | ¥4,200 |
| μPD473-01（出力キャラゼネ） | ¥6,000 |
| μPD473-02（出力キャラゼネ） | ¥6,000 |
| μPD454D（256W×8 PROM） | ¥2,300 |
| μPD412C（256W×4 スタテック） | ¥2,000 |
| μPD411AC-1（4096Bit 250ns） | ¥1,380 |
| μPD369C | ¥3,700 |
| μPB8228（システムコントローラ） | ¥1,800 |
| μPB8224C（2相クロックジェネ） | ¥1,200 |
| μPB8216C（4Bit 双方向バスドラ） | ¥850 |
| μPB8212D（8Bit 10ポート）セラミック | ¥1,200 |

B2708（インテル）¥3,050
（450ns）50ヶ　¥140,000

## 各社マイクロコンピューター

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| パナファコムLKIT-16 | ¥96,000 |
| LA05K-A2 LKIT-16用テレビインタフェース モノクロキャラ | ¥39,600 |
| LA05K-A1 カラグラフィックオプション | ¥29,000 |
| 日立 H68TR トレーニングモジュール　来店5%引 | ¥98,500 |
| 〃　〃　専用電源器付 | ¥107,500 |
| 日立 H68TV TVインタフェイスモジュール（8T26 7付） | ¥69,500 |
| 日立 MB-6880L2 ベーシックマスター レベル2 | |
| 日立 K12-2050G キャラクターディスプレイ | ¥49,800 |
| HN46532-2（3ヶ1組マニアル付） | ¥24,000 |
| ★H68KB | ¥28,000 |
| NEC TK-80E | ¥67,000 |
| NEC TK-80BS | ¥128,000 |

全品送料無料

**5V3A　¥10,500**
ICAS3500型サンケン製
マイコン用電源スイッチングレギュレーター

**マイコン用電源　5V 12A**
①SP-512
¥19,800
（送料　¥1,000）品質保証
イチパンエレクト製品
スイッチングレギュレーター

TLR306・308（東芝・赤）
7セグメントLED 100ヶ¥30,000

**ワイヤストリッパー（USA）**

| 型名 | ワイヤサイズ（AWG） | （価格〒¥200） |
|---|---|---|
| T-6 | 16,18,20,22,24,26 | ¥2,380 |
| T-7 | 22,24,26,28,30 | ¥2,480 |

★これは便利芯線を痛めず簡単にむける！

**ソーダーウィック1巻 ¥400**
簡単に半田を除去・
技術も設備も不用
No.2（黄）巾1.27mm
No.3（緑）巾1.905mm
No.4（青）巾2.54mm

## 日立マイクロコンチップ

| 品名 | 価格 |
|---|---|
| 日立HD46800（MPU）セラミック | ¥4,300 |
| HM435101-1P（450ns） | ¥1,300 |
| HM462716（450ns） | ¥8,000 |
| HM472114-4（1024×4bit） | ¥2,300 |
| HM472114P-4（450ns 200mW） | ¥1,300 |
| HM4716A（16384WORD×1Bit200ns） | ¥2,500 |
| HD268T26P | ¥700 |
| HN46532-2（3ヶ1組マニアル付） | ¥24,000 |

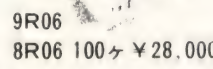
H68 TR トレーニングモジュール技術資料
プログラミングマニアル　一組 ¥2,000
ハードウエアマニアル　送料 ¥600
アプリケーションマニアル
H68-WW02-1　¥7,800 〒¥300

**日立IC**

| 品名 | 価格 | 品名 | 価格 |
|---|---|---|---|
| HA1156W | ¥250 | HA1366WR | ¥350 |
| HA1339A | ¥350 | HA1406 | ¥100 |
| HA1366W | ¥350 | HA1452W | ¥200 |
| | | HA1457 | ¥130 |

**FUJIミニトロン**
3015F（BM8）　¥550
500ヶ以上 納期3ヶ月

**シャープ大型LED**
9R・5R（アノード）
8R・4R（カソード）
8P（カソード）

| 品名 | サイズ | 価格 |
|---|---|---|
| GL-9R04・8R04 | 21mm×18mm | 各¥300 |
| 9R06・8R06 | 25mm×19mm | 各¥350 |
| 9R10・8R10 | 33mm×22mm | 各¥550 |
| 8P04（カソード） | 21mm×18mm | ¥300 |
| GL-5R04A・4R04A | | ¥480 |
| 5R06A・4R06A | | ¥530 |
| GL-9P06A（英文及数字）アノード | | ¥2,380 |

9R06
8R06 100ヶ¥28,000

**発光ダイオード大特売**
GL-30PR-8 ┐各 1ヶ¥ 40
GL-31AR-8 ┘　100ヶ¥2,000

**MAN72**
ピン接付
¥200
モンサント中文字赤
アノード　19×10mm

**三洋2桁LED**
アノードコモン
SL-1271（赤）
@¥400
100ヶ¥30,000

**シャープ2桁LED（特売）**
¥480
GL-6R201 カソード中文字赤
GL-7R201 アノード中文字赤
縦18mm×24mm（文字の寸法 9R04と同）
50ヶ¥19,000 100ヶ¥34,000

**小型トグルSW　大特売**
（最大規格 3A 125 VAC）6p ON ON ¥140
2p ON OFF ¥120　3p ON ON ¥130
（最大規格 6A 125V AC）3p ON ON ¥150
3p ON OFF ON ¥220・6p ON ON ¥170
**超小型プッシュON SW**
ミヤマMS-102タイプ ¥60
白、黒、赤、緑、黄、青　飾りネジ付
◉プッシュOFF（赤・黒）各¥80

**タンタルコンデンサ（立形）**
小形チップ型 NEC

| 品名 | 価格 | 品名 | 価格 | 品名 | 価格 |
|---|---|---|---|---|---|
| 35V 0.1μF | ¥30 | 35V 1.5μF | ¥45 | 3.15V 68μF | ¥60 |
| 0.15μF | ¥30 | 2.2μF | ¥50 | 3.15V 100μF | ¥70 |
| 0.22μF | ¥30 | 3.3μF | ¥50 | 6.3V 47μF | ¥70 |
| 0.33μF | ¥30 | 4.7μF | ¥50 | 10V 33μF | ¥70 |
| 0.47μF | ¥30 | 6.8μF | ¥60 | 16V 22μF | ¥70 |
| 0.68μF | ¥30 | 10μF | ¥70 | 20V 15μF | ¥70 |
| 1μF | ¥30 | | | | |

**★抵抗（各Pタイプ）** ナショナル一級
●規格　雑音（定格電流で）
100kΩ以下0.5μV V以下、100kΩ以上1μV/V以下●温度係数100kΩ未満500ppm、100kΩ以上700ppm●最高使用電圧1/4W300V、1/2W350V、1/8W250V
ソリッド1/8W（最10Ω 高1M）±5% ¥10
カーボン1/8W（最4.7Ω 高470K）±5% ¥10
カーボン¼W～½W（最1Ω 高10M）±5% ¥10
（¼Wに限り1種百本単位で五百本以上＠¥6）

**★金属皮膜抵抗±1%（F）** ナショナル
▶¼W±1%（F）10Ω～300KΩ迄　@¥25
▶½W±1%（F）20Ω～1MΩ迄　@¥35
▶±5%（J）0.47Ω～1kΩ迄　ナショナル
1W¥20　2W¥35　3W¥40

**★セラコン50V**
2pF～0.047μF迄¥10　0.1μF¥15
（0.047迄1種類百本単位で五百本以上＠¥8）

**★マイラ・コンデンサ50V（10%）K**
（註　表示M及無表示は±20%）当社はK
▶0.001 0.0012 0.0015 0.0018 0.0022 0.0027 0.0033 0.0039 0.0047 0.0056 0.0068 0.0082 0.01 0.012 0.015 0.018 0.022μF迄　@¥15
▶0.027 0.033 0.039 0.047μF迄　@¥20
▶0.056 0.068 0.082 0.1 0.12 0.15μF迄　@¥25
▶0.18 0.22 0.27μF迄　@¥45
▶0.33 0.39 0.47μF迄　@¥70
★半固定R10φ（Bカーブ）　各1ヶ¥30

**★速断ヒューズ（TR・計器保護用）**
0.1A～0.8A 1A～4A ¥260 5A ¥260

## IC基板作図用
2.54mmピッチ セクションペーパー（50目×80目）
10枚入¥200　50枚入¥750
★方眼紙だけの注文は 送料 10枚入 ¥140 50枚迄 ¥200

## 紙エポ ベーク 万能プリント基板
（36目×50目）送料上記と同
10枚入¥150 50枚入¥400

◉中仕切のない使い易い基板◉ ICP28及62の基板には作図用方眼紙がついています。
**★ICピッチ（2.54mm）紙エポ1.6t（送料別）**
ICP-28 85mm×85mm ¥180 10枚以上 @¥150
ICP-62 85mm×170mm ¥350 10枚以上 @¥300
**★4mmピッチ ユニバーサル基板（ベーク）1.6t** 200枚以上 卸価格有

| 品名 | サイズ | 価格 | 10枚以上 |
|---|---|---|---|
| TPB-1S（1ッ目） | 85mm×85mm | ¥100 | @¥90 |
| TPB-1W（1ッ目） | 85mm×170mm | ¥200 | @¥180 |
| TPB-4S（4ッ目） | 85mm×85mm | ¥100 | @¥90 |
| TPB-4W（4ッ目） | 85mm×170mm | ¥200 | @¥180 |

| 送料 | | （小） | （大） |
|---|---|---|---|
| 基板だけ | 1枚 | 100円 | 140円 |
| お買上げの場合 | 2枚～4枚 | 140円 | 200円 |
| | 5枚～11枚 | 200円 | 300円 |

ICP-28　ICP-62
TPB-1S　TPB-1W
TPB-4S　TPB-4W

◉その他各種プリント基板販売◉

**ICソケット（バンデイ）**

| 品名 | 価格 | 品名 | 価格 |
|---|---|---|---|
| | | 20P | ¥70 |
| DILB-8P | ¥40 | 22P | ¥80 |
| 14P | ¥45 | 24P | ¥90 |
| 16P | ¥50 | 28P | ¥100 |
| 18P | ¥60 | 40P | ¥120 |

★1種類100ヶ以上単価の10%引

100ヶ¥8,000（〒共）
三端子Vレギュレーター
及モールドTr用フィン
黒絶縁メッキ　¥100
AC1組¥20
プラスチックネジ
マイカ板
止ネジ他
羽八枚
寸法 25×25×巾15mm

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料　半導体に限り合計2999円迄〒¥140　3000円以上無料、半導体以外の部品ブロックコン類概算30%書、発送の際精算のうえ超過分は返金します

**藤商電子**　株式会社　通販IO係　直販部
東京都渋谷区渋谷2-4-6
野村ビル3F　〒150
☎（東京03）499-0981（代）

IO 54-8-P4　FUJISHO DENSHI CO., LTD.　（振替口座　東京1-37380）

# apple II 32K-RAM システム

5台かぎり **超特価¥340,000**(〒¥3,000)

〔各種オプション〕
- 10K-BASIC ROMカード……¥ 63,500
- DISK-II……¥225,000
- パーソナルプリンタ LP-80……¥186,000(インターフェース別売)

**クレジット支払例(送料別)**

| | |
|---|---|
| 頭金 | ¥40,000 |
| 1回目 | ¥18,600 |
| 月々 | ¥16,800×18回 |
| 総支払額 | ¥361,000 |

各種ソフト
- オセロ……24K……¥2,600
- アップル21……24K…¥4,000
- スロットマシン / ブラックジャック…8K…¥2,400
- ショットアウト……8K…¥2,200
- 3Dドッキングミッション…24K…¥4,000

〔APPLESOFT II を使用〕
- ルーレット / スロットマシン……24K…¥4,000
- ブラックジャック / クラップス…32K…¥4,000
- ウエイトコントロール…24K…¥4,500

## SHARP ¥198,000

(セミキット)

高速BASICテープ
特別サービス(7/25～8/20)

〔特長〕
- 12K-BASIC(テープ)
- カセットは1200ボー
- 表示は40字×25行
- スクリーンエディト機能

〔別売〕マシンランゲージ…¥6,000

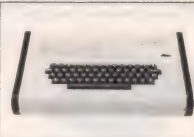
**クレジット支払例**

| | |
|---|---|
| 頭金 | ¥27,000 |
| 1回目 | ¥19,000 |
| 月々 | ¥19,000×8回 |
| 総支払額 | ¥198,000 |

## HITACHI

MB-6880……¥ ?
MB-6880L2……¥ ?
(価格については係員まで)

〔各種オプション〕
- プリンター(MP-1010)……¥138,000
- I/Oアダプター(MP-1010A)…¥ 60,000
- L2ROM(MP-9612)……¥ 40,000
- 16KB-RAM(MP-9716)……¥ 60,000

モニターTV(K12-2050G)……¥ 47,800

**クレジット支払例**(標準価格)
(M-6880L2で)

| | |
|---|---|
| 頭金 | ¥22,800 |
| 1回目 | ¥22,800 |
| 月々 | ¥22,800×8回 |
| 総支払額 | ¥228,000 |

## ADTEK COLOR BASIC COMPUTER

ORANGE ¥99,800

- BASIC-ROM 6KB 整数カラーBASIC
- RAM……16KB
- グラフィックサイズ 64×64ドット
- カラー8色(赤、緑、青、紫、桃色、水色、白、黒)
- VHF 2CH出力
- カセットインターフェース付
- 表示……28字16行
- 電源別

**クレジット支払例**

| | |
|---|---|
| 頭金 | ¥10,700 |
| 1回目 | ¥ 9,900 |
| 月々 | ¥ 9,900×8回 |
| 総支払額 | ¥99,800 |

| | |
|---|---|
| PET-2001-32 | ¥ 298,000 |
| M-120-J(32K) ‥(台数限定) | ¥ 228,000 |
| LKIT-16 | ¥ 95,000 |
| H68/TR | ¥ 99,500 |
| JB-109A(9型モニターTV) | ¥ 39,800 |
| SA-400(シュガート DISK) | ¥ 98,000 |
| ADB-009(ディスクコントローラ) | ¥ 48,000 |

■日本橋本店のほか右記の店もマイコン取扱中です!

(寝屋川本店 0720-34-1160 担当者 黒江
堺東店 0722-22-0950 担当者 佐伯)

- アドテックシステムサイエンス関西地区代理店
- インターナショナルサイエンティフィク関西地区代理店
- ソード電算機代理店

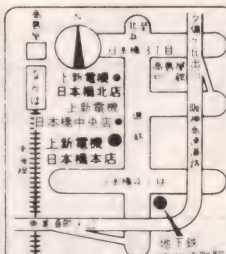
通信販売で御注文の場合は、必ず現金書留でお願い致します。TEL番号は必ず書いて下さい。

クレジットにて、御注文の場合は、往復ハガキ又は電話にてお問い合せ下さい。

まごころサービス

上新電機

本格パーツ専門店
日本橋本店
大阪市浪速区日本橋筋4丁目44番地
☎大阪(06)644-1513

営業時間
平日 朝10時半から夜7時
日・祝 朝10時から夜7時

上新電機日本橋本店へは地下鉄恵美須町から。

定休日 第1.2.3木曜日

- 満16才以上の方なら、だれでもご利用いただけます。
- 通信機・測定器など2万円以上の商品がわずかの頭金だけですぐお手許に
- 運転免許証・学生証などご持参いただきますと、さらに手続きは簡単です。

# Z80・8080・6800・6502・1802・SC/MPⅡ

## apple computer

### appleⅡ

| | |
|---|---|
| 16KRAM | ¥298,000 |
| 32KRAM | ~~¥328,000~~ |
| 48KRAM | ~~¥358,000~~ |

DISKⅡ Drive・FDC & DOS

Apple is so powerful. ¥148,000

## NEC COMPO BS/TK80BS

COMPO BS/80A
カセット付 ¥232,000

COMPO BS/80B
¥192,000

| | | |
|---|---|---|
| TK80BS | ベーシックステーション | ¥121,500 |
| TK80E | トレーニングKIT | ¥62,000 |
| TKM20K | EXMEM +I/O | ¥83,500 |

## SHARP MZ80K

MZ80K マイコン博士
4KROM(モニターROM)
20KRAM(増設可)
CRT・CMT付
セミキット ¥198,000

## TOSHIBA EX80

EX80BS
¥94,500

EX80・TLCS80A
¥80,000

## Lkit-16

LKIT-16 本体 ¥92,500

| | | | |
|---|---|---|---|
| EXMEM | ¥39,500(〒500) | マザーボード | ¥11,100(〒500) |
| CMT・TTY IF | ¥16,500(〒500) | TVIF | ¥37,000(〒500) |
| TVIFOP | ¥27,500(〒500) | プリンタIF | ¥23,500(〒500) |
| プリンタ EUK-10E | ¥14,200(〒500) | | |

## — SWITCHING POWER SUPPLY —

| | | |
|---|---|---|
| ELCO | HMC-1A 5V10A、±12V1A | ¥34,000(〒500) |
| | HMC-2A 5V10A、+15V1A | ¥34,000(〒500) |
| | HMC-3A 5V10A、+12、−5V1A | ¥34,000(〒500) |
| | HMC-5A 5V10A、+12、−9V1A | ¥34,000(〒500) |
| | H-30 5V6Aまたは12V2.5A | ¥16,000(〒500) |
| | H-50 5V10Aまたは12V4.5A | ¥19,500(〒500) |
| | H-100 5V20A | ¥27,000(〒500) |
| | H-150 5V30A | ¥35,000(〒500) |
| サンケン | SSA05060 5V6A | ¥17,500(〒500) |
| | SSA05100 5V10A | ¥19,500(〒500) |
| | SSA05200 5V20A | ¥31,000(〒500) |
| | SSA05300 5V30A | ¥35,000(〒500) |
| DCパック | RS0505 5V5A | ¥15,700(〒500) |
| | RS0510 5V10A | ¥18,500(〒500) |
| | RS0035 5V5A±12V0.4A | ¥26,500(〒500) |

## MICROCOMPUTER SUPPORT CHIP

(〒200)

### Z80 Family

| | | |
|---|---|---|
| μPD780 | Z80CPU | ¥3,300 |
| LH0080 | Z80CPU | ¥2,800 |
| LH0081 | Z80PIO | ¥2,000 |
| LH0082 | Z80CTC | ¥2,000 |

### 8080 Family

| | | |
|---|---|---|
| 8080A | CPU | ¥2,000 |
| 8224 | Clock Gen. | ¥800 |
| 8228 | System Con. | ¥1,600 |
| 8216 | Bus Buff. | ¥450 |
| 8226 | Bus Buff. inv. | ¥450 |
| 8212 | 8bit I/0 Port | ¥700 |
| 8251 | PCI | ¥2,800 |
| 8255 | PPI | ¥1,800 |
| 8279 | KEY・Disp. Con. | ¥4,500 |

### 8085 Family

| | | |
|---|---|---|
| 8085 | CPU | ¥4,800 |
| 8155 | ROM+I/O Port | 近日入荷 |

### 6800 Family

| | | |
|---|---|---|
| 6800P | CPU | ¥4,000 |
| 6810 | 128×8 RAM | ¥1,200 |
| 6830-8 | MIKBUG ROM | ¥2,900 |
| 6821 | PIA | ¥2,000 |
| 6850 | ACIA | ¥2,800 |

### 6802 Family

| | | |
|---|---|---|
| 6802 | CPU | ¥5,800 |
| 6846-1 | MIKBUGⅡ+I/0 Port | ¥8,000 |

### COSMAC Family

| | | |
|---|---|---|
| 1802 | CPU | ¥5,500 |
| 1852 | 8bit I/0 Port | ¥3,500 |
| 1861 | TV INTERFACE | ¥4,000 |

### OTHER CPU

| | |
|---|---|
| ISP8A 600N (SC/MPⅡ) | ¥3,000 |
| SY6502 | ¥2,800 |

### BUS BUFFER

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8216 | ¥450 | 8226 | ¥450 |
| 8T26 | ¥550 | 8T28 | ¥550 |
| 8T97 | ¥450 | 8T98 | ¥450 |
| 81LS95 | ¥350 | 96・97・98 | ¥500 |

### OTHER CHIP

| | | |
|---|---|---|
| 9368-70 | Hex-Dec・Dr | ¥550 |
| TMS6011 | UART | ¥1,700 |
| IM6402 | CMOS UART | ¥2,000 |
| AY-5-2376 | ASCII KEYENC. | ¥3,200 |
| M58609-04 | JIS KEYENC. | ¥4,500 |
| R0-3-2513 | 5×7ASCII C.G5V単一 | ¥3,800 |
| 2513CM4800 | 5×7 カナ C.G. | ¥4,300 |
| 2513CM2140 | 5×7 ASCII C.G | ¥4,300 |
| MC6573A | 7×9 JIS C.G. | ¥4,000 |
| NC6573A | MC6573Aコンパチ | ¥3,400 |
| MC66734 | 7×9 JIS C.G5V単一 | ¥5,000 |
| MM57109 | 数値演算用 | ¥5,400 |
| AM9511 | 〃 | ¥79,000 |
| HD46505 | CRTコントローラ | ¥8,800 |
| i3242 | リフレッシュコントローラ | ¥2,800 |
| MC3242 | リフレッシュコントローラ | ¥1,800 |
| MC3480 | タイミングコントローラ | ¥2,700 |

### MEMORY CHIP

RAM (〒200)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2102AL-4 | 1K×1 | 450nS | ¥330 |
| 2111 | 256×4 | 450nS | ¥450 |
| 2112 | 256×4 | 450nS | ¥550 |
| 2101 | 256×4 | 450nS | ¥480 |
| 5101 | CMOS 256×4 | 650nS | ¥1,200 |
| 2114 | 1K×4 | 450nS | ¥1,200 |
| 4044 | 4K×1 | 450nS | ¥1,400 |
| MM5257(4044L) | 4K×1 | 450nS | ¥1,300 |
| 4116 | 16×1 | 200nS | ¥2,000 |

ROM

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2708 | 1K×8 | 450nS | ¥2,500 |
| 2716(TI) | 2K×8 | 450nS | ¥9,800 |
| 2516 | 2K×8 | 450nS 5V単一 | ¥15,000 |
| 2732 | 4K×8 | 450nS | ¥45,000 |

## commodore

### PET2001

| | |
|---|---|
| 32KRAM | ¥298,000 |
| 16KRAM | ¥248,000 |
| 8KRAM | ¥218,000 |
| 4KRAM | ¥188,000 |

## Synertek SYM

SYM-1
HEXキーオペレーション
CMTIF・シリアルパラレルI/0付
¥68,000

## HITACHI ベーシックマスター/H68

ベーシックマスター
MB6880
¥178,000

ベーシックマスターレベル2
MB6880L2 ¥216,000

グリーンモニターTV K12-2050G ¥47,000(〒2,000)

H68/TR トレーニングモジュール
¥92,000

H68/TV TVインターフェース
¥64,500

| | | |
|---|---|---|
| 拡張MEMボード | H68/TM-04 | ¥41,500 |
| 専用キーボード | H68/KB | ¥26,500 |
| カードゲージ | H68CC01-1 | ¥21,100 |
| ユニバーサルボード | H68WW02-1 | ¥7,800 |
| BASICⅡ | 12ROM | ¥24,000(〒300) |

## —S 100 BUS KIT SERIES—

SBC-100
Z-80 CPUボード
ボード上にROM、RAM、CTCUSARTを登載。パラレルポートは1組、またシリアルポートは110から9600ボーまでソフトウエアによりコントロール可能。またRS-232C20mAカレントループインターフェース付。
全部品付キット ¥48,000(〒1,000)

64K D-RAMボード リフレッシュコントロール内蔵 4116使用
部品付きKIT ¥39,000
250nS 16K付き KIT ¥55,000
〃 32K付き KIT ¥70,500
〃 64K付き KIT ¥102,000

32K S-RAMボード 2114使用
部品付きKIT ¥19,500
450nS 8K付き KIT ¥38,500
〃 16K付き KIT ¥57,500
〃 32K付き KIT ¥95,500

16K/32K ROMボード 2708/2716使用
部品付きKIT ¥17,000

ターベルFD、コントローラボード 1771使用 8 専用
完全KIT ¥58,000

ターベルCP/M with BASICE ターベル使用 データ ¥25,000
データのみ ¥8,000(〒500)
データ付CP/M ¥32.000

V-RAMボード 64×16行 グラフィック機能 プログラムリスト付
ボードのみ ¥9.500(〒500)


# 亜土電子工業 通販部/O係

〒101 東京都千代田区外神田3−14−8
新末広ビル5F
通販部 Tel 03−253−8307
店 Tel 03−255−9515


※送料改正(4月1日より)
1.送料指示のないものは全て〒1,000円です。
2.速達・書留を御希望される方は加算して下さい。
速達……〒150円
書留……〒250円
※営業時間
10時〜6時まで
※お願い
住所・氏名・注文書は明確に、またお忘れのない様に

亜土電子は一年中特価セールです!!
当店では他にもTTL(スタンダード、LS、S)全種、CMOS(沖・RCA・モトローラ)全種、また、NS、フェアチャイルド、テレダイン、三菱、東芝、サンケンのリニアICも多数取りそろえてあります。
価格と在庫の御問い合わせは往復ハガキまたはTELにてどうぞ。
学校・官公庁納入実績豊富!!
所定の様式にて承ります。担当:坂田

この価格表の適用期間=6月1日より1ヶ月間

教育用・研究用・システム開発用・機器組込用・産業用・パーソナル用　　ROCKWELL社製

# 実用指向型低価格パーソナルコンピュータAIM-65

**内蔵モニタ主要機能**

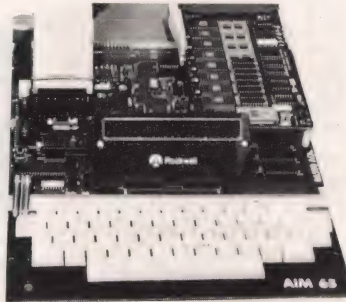
○ニーモニックコード入力を機械語に変換してメモリに格納
○指定したアドレスからメモリ内容を逆アセンブルして表示・プリント
○ユーザープログラム実行時に1ステップごとにトレースしてプリンタに出力しながら実行
○カセットレコーダ(2台)、テレタイプの入出力とコントロール
○20字を超える行は自動改行して印字

**内蔵テキストエディター機能**

○指定入力機器からテキストバッファへ読込み
○現在行の上に一行追加
○現在行を一行削除
○テキストポインタを一行上・下に移動
○指定した文字列を含む行をサーチ
○指定した文字列を変更

**AIM-65のサポートはテックメイトで安心です。**
システム化を目指すマイコンは購入後のサポートが大事。AIM 65は開発力のあるシステムハウス・テックメイトでお買い求めください。安心をお約束いたします。

| | |
|---|---|
| AIM-65 | ¥125,000 |
| AIM-65＋BASIC ROM | ¥150,000 |
| AIM-65＋アセンブラ ROM | ¥148,000 |

(テックメイト社特製和文マニュアル付)

CPU6502(13のアドレシングモード)
フルASCIIキーボード(54キー)
ASCIIサーマルプリンタ(20桁)
ASCIIキャラクタディスプレイ(20桁)
カセットインターフェイス×2(1200ボー)
TTYインターフェイス(20mAカレントループ)
8ビットパラレルユーザI/Oポート×2
オンボードRAM 1K～4Kバイト
外部拡張バス用コネクタ(36Kバイトまで)
8K強力モニタROM
4K2パスアセンブラROM用ソケット
8K高速BASICROM用ソケット

増設メモリ用インターフェイス　**AM6516**
MS－16、MR－16の各1台が増設可能

| | |
|---|---|
| AM6516 | ¥9,400 |
| AIM-65＋AM6516 | ¥129,700 |

**AIM-65専用電源**

TPS-65
AIM-65本体用
-24V 0.5A
5V 2A
¥17,000

TPS-65S
AIM-65＋メモリ増設用
(MR-16、MS-16使用可能)
-24V 0.5A　5V 5A
12V 1A　-5V 1A
¥35,000

---

16K ダイナミックRAM使用
## 大容量64Kバイト メモリボード MD-64

### 特長

**大容量・小形**
115㎜×215㎜の基板で64Kバイトの大容量を実現。同一容量の4Kスタティック RAM使用基板と比べて体積は⅓(当社比)。小形です。

**低消費電力**
64Kバイトフル実装時でも消費電力は8.5W以下(1MHz)。電流値の合計は1Aに達しません。小さな電源でも余裕が生まれます。

**プソイドスタティック**
テックメイト社では2組のリフレッシュ回路を搭載した独自のオルタネイトリフレッシュ方式により、完全ボード内リフレッシュを達成。CPUとはリフレッシュ関係の信号の交換は全く必要としません。スタティックRAMと同様の簡単な接続で8080、6800を始め、どんなタイプのCPUにも使えます。

**ダイレクト接続**
8ビット系主要CPUとは外部IC不要のダイレクト接続。しかもボードイネーブル入力端子を利用して拡張や一部禁止が簡単にできます。

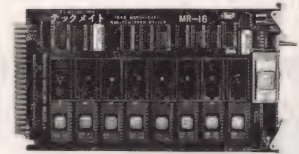
| | |
|---|---|
| 32KB 実装MD-64完成品 | ¥79,700 |
| 32KB 実装MD-64キット | ¥71,200 |
| 64KB 実装MD-64完成品 | ¥119,700 |
| 64KB 実装MD-64キット | ¥111,200 |
| MD-64キット(メモリなし) | ¥31,200 |
| D-RAM4116 | ¥2,500 |

使用メモリ　16Kダイナミック RAM (MK4116または同等品)
容量　32KBあるいは64KB
リフレッシュ方式　オルタネイトリフレッシュ
サイクルタイム　500nS
適合マイコン　8080, 6800, 6502, Z-80, 8085他
115㎜×215㎜ 44ピンコネクタ
電源　+12V 0.5A以下
+5V 0.5A以下
-5V 0.1A以下

※マイコンで64Kバイトを超えて更に大容量のメモリを設置するときのハードウェアテクニックやオルタネイトリフレッシュ方式の解説をした「MD-64ノート」を差し上げております。当社へ資料請求の折にお申し込みください。

---

## PROMライタ付16Kバイト RAM/ROMボード MR-16

ROM化は簡単！
2708型EPROMは
RAMより有利です！
1Kバイト @¥2,600

■ワンボードに16Kバイト RAMボード、ROMボード、PROMライタの機能を凝縮。
■使用ROM　2708型(1K×8　UVEPROM)。
RAM　8308(1K×8スタティック。2708とピンコンパチブル)。
■16Kバイトのエリアの全てが、RAM／ROMのいずれも使用可能。RAMで完全にデバッグしたプログラムをそのままROMに書込み、同じアドレスで使用できる。
■PROM書込みは、ボード内転送書込み方式。ハードウェアでタイミングを発生するので、CPUサポートソフトウェアは不要。
■書込み操作はスイッチまたは外部コントロール信号によるモード切換をするだけでOK。書込所要時間は約7分。
■どのマイコンとも接続できる汎用設計。
8080、6800との接続は外部IC不用(8080、6800、Z－80、6502、SC／MP、LKIT16等との接続図あり。)
■サイズ 115㎜×215㎜　44ピンコネクタ

| | |
|---|---|
| 完成品 | ¥39,700 |
| 全部品付キット | ¥31,200 |
| ボードのみ | ¥21,200 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPROM | 2708 | 1K×8 | ¥2,600 |
| RAM | 8308 | 1K×8 | ¥8,000 |
| RAM | 8308ADP Hybrid | 1K×8 | ¥7,000 |

セットA(MR-16全部品キット、PROM2Kバイト、RAM1Kバイト) ¥43,200
セットB(MR-16全部品キット、PROM4Kバイト、RAM2Kバイト) ¥55,100
セットC(MR-16全部品キット、PROM10Kバイト、RAM6Kバイト) ¥97,700

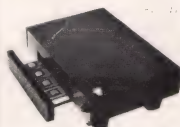
---

## 16K RAMボード MS-16

2114型RAM用
115㎜×155㎜
44pin端子

| | |
|---|---|
| 完成品 | ¥19,800 |
| 全部品付キット | ¥16,500 |
| ボードのみ | ¥10,500 |
| RAM2114 | ¥1,350 |

4K RAMボード**MS-4** (2102使用) 全部品付キット ¥14,100

## PROMイレーサ E-87 (タイマー付)

2537Å(オングストローム)紫外線ランプ使用
高速消去性能
イレース タイム TE:240秒
4TE:960秒
サイズ：193×135×55(㎜)
要指定　50Hz用 60Hz用
¥18,000

## ハイブリッド 8Kバイトスタテック RAM 2708ピンコンパチブル 8308ADP

2708用のソケットにそのまま差し込んで使える
アドレスを変更せずにプログラムデバッグができる
・＋5V単一
・1K×8ビット構成
・アクセスタイム 450nS
・24ピン
・消費電流 0.1A
¥7,000

---

●資料・価格表は当社にお申し込みください。
●官公庁・学校等取扱っております。
●ご注文・ご予約は現金書留・為替・振替でお願いします。
●送料は一律200円。但し代引の場合は実費です。


**(株)テックメイト**
〒153 東京都目黒区中町2－39－12
TEL 03－792－1250
振替口座 東京4－12626

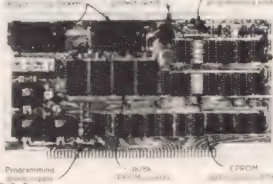

営業時間 10:00～17:00(日祭休)
AIM-65は当社でどうぞご覧ください。

IMSAI、CROMEMCO、NORTH STARのボード、システム低価格で輸入します!!

# MICROBOARDS' S-100 BIG MARKET

## SSM BLUE BOARDS

### PB1 2708/2716 Programmer & 4k/8k EPROM Board

■Tiny Basicをプログラミングして即使用できる
■2個の Textool プログラミングソケット
■プログラミング電源内蔵

Kit ¥38,500、完成品¥52,500

### VB2 Video Board

■10コントロール方式
■ハードウェアコントロール
■64字×16行、ASCII上段
■白黒文字反転機能
■75ohmコンポジットビデオ

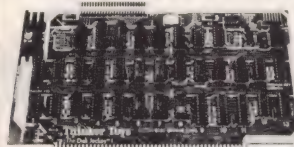
Kit ¥42,000、完成品 ¥56,000、ボード¥9,800

## MicroDaSys —MD-690A 6809 CPU Board

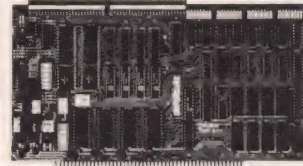
注目!! 最新CPUによる多機能CPUボード。68派にとって機能性能でこれ以上のものはない。
■1Kモニタ付 ■1KRAM
■10KROMエリア ■4-RS-232
■高速カセットインターフェース

6809CPU付 完成品¥89,000、Kit¥72,000
6802CPU付 完成品¥77,000、Kit ¥59,000
◎専用MICROSOFT 8K BASIC(カセット)¥11,000

## ThinkerToys —DISK·IO·RAM

### DISK JOCKEY 1—CP/M DISK CONTROLLER

CP/M用として最新、最適
■8 Drive Capacity
■シリアルインターフェース付
完成品 ¥64,000
Kit ¥54,000

調整済CP/M¥37,500、調整済FORTRAN¥135,000

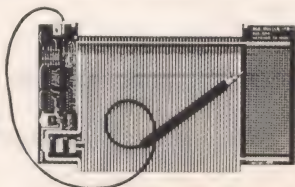
### SWITCH BOARD—最新多機能I/Oボード

4P+2S+Strobe+Attention
プラス4KRAM/4KROMエリア
■シリアル 110~19200baud
■パラレル スイッチプログラマブル Kit¥56,000
完成品¥73,000

SURERRAM(250nsスタテック)16KKit¥94,000

## IMSAI 8080 (Kit) 特別価格 ¥240,000

## Mullen TB2 Extender Board/Logic Probe

■全く便利
■100bus製作の必需品
■7S.LEDによるL.H.表示
■パルスキャッチャー付
■100bus エキステンダー
■予備配線エリア付

Kit ¥10,900

## ITHACA AUDIO

### 4MHz Z—80 CPU Board

■4MHzハイスピードオペレーション
■1KB、2708EPROMエリア
■パワーオンジャンプ機能
■オールラインバッファ
■ラン、ストップ機能
Z-80 1KMONITOR ¥8,000

完成品¥58,000、ボード¥9,800、ボード&パーツ¥31,000

### 2708/2716 16/32K EPROM Board

■常時使用プログラムの格納に最適
■設置のROMのみイネーブル
■不使用領域はRAMで使用可
■0~4のウエイトステート

完成品¥27,000、ボード¥7,500、ボード&パーツ¥15,500

## 低価格、高性能ディスクシステム

◎Disk Controller Board
■4FDDをコントロール ■2708ブーストラップローダー付
完成品¥53,000、ボード¥9,800、ボード&パーツ¥34,000

## 最強マイコンソフトウエア〈ディスク〉

| | | |
|---|---|---|
| K2 FDOS | DECミニコン形式のDOS.Text Editor Assemblgr 等付 | ¥24,000 |
| PASCAL/Z | 日本初登上、Z—80用高速PASCALコンパイラMacro assember付 | ¥54,000 |
| BASIC/Z | Z—80Super Basic | ¥24,000 |
| | FORTRAN/Z | 近日発売 |

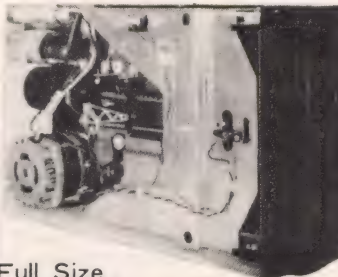
◎Video Moniter Board/Console最適
■64×16 ■高価なCRTターミナルは不要 ■128文字セット
完成品¥44,000、ボード¥7,500、ボード&パーツ¥24,500

◎250ns高速8K Static RAM Board
完成品¥55,000、ボード¥7,500、ボード&パーツ¥44,000

## ITHACA AUDIO マニュアルセット

K2FDOS、Z-80CPU、Disk Controller、Video Display、8K RAM、EPROM各ボードのマニュアルをセットで特別販売しますのでS-100システムの検討評価に御利用下さい。 250頁 ¥4,000

「ボード&パーツ」は、ボード、マニュアル、74TTLを除くIC、LSI、DIP SW、DIP R、Xtal、ICソケット他のセットです。

## MEMOREX FDD

Full Size

IA、DJI、ターベル等S-100ディスクコントローラーと簡単にインターフェースする。

*Hard and Soft Sectoring
*Single and Dual Density
*Pin for pin compatable with Shugart 800,801,850,851 (50 pin edge connector)

¥134,000


S—100ボードの通販専門店
マイクロボード
〒260 千葉市幸町1—7—1—1003
TEL 0472—47—3081


■送料、手数料、1注文¥1,000
■現金書留で注文願います。
■学校、会社、代引、承ります。

土、日、夜間(9:00迄)の御連絡歓迎

ソフト、ハード、フレーム、システム等S-100関連の全てが揃います。カタログ・案内書(無料)を御請求願います。

作品募集中！
(6月21日から8月31日まで)

あなたもチャレンジしてみませんか！

# 日立ベーシックマスター ゲームプログラムコンテスト

いま日立では、マイクロコンピューターで楽しめる独創性に富んだ
オリジナルの「ゲームプログラム」を募集しています。あなたのプログラミング・テクニックを
存分に発揮する絶好のチャンス！ ふるってご応募ください。

## 応募規定

### ■作品

●応募作品は、日立ベーシックマスターMB-6880、MB-6880L2で作動する未発表のゲームプログラムに限ります。

●作品は日立ベーシックマスターとディスプレイのみで作動するものに限ります。

### ■賞

●ベーシックマスター賞……………………… 50,000円（50作品）

●佳　作……………………………………… 20,000円（100作品）

**■応募方法**

●応募作品は、プログラムをカセットテープ（市販のオーディオカセットテープ）に入力し、応募テープには氏名及びプログラム名をご記入ください。

●応募作品のプログラムリストと、取扱店に用意してあります規定の応募用紙に必要事項を記入し、応募テープを同封のうえ、下記宛先へお送りください。
なお、封書の体裁により郵便料金が異なりますのでご注意ください。

●応募作品の版権は当社と応募者との共有とし、お返しいたしません。

●上記の応募規定に違反されたときは入賞を取り消すことがあります。

**■送付先**　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）
日立家電販売株式会社　TEL(03) 502-2111（代表）
「日立ベーシックマスター・ゲームプログラムコンテスト」係

**■応募期間**　昭和54年6月21日～8月31日（当日消印有効）

**■審査**　マイコン評論家・池孝三氏をはじめ、専門家による厳正なる審査を行ないます。

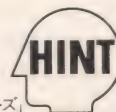
**■発表**　ベーシックマスター賞の発表は、日立ベーシックマスター取扱店店頭およびマイコン専門雑誌上にて行ないます。

**■お問い合わせ**　コンテストについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店または上記送付先へどうぞ。

★日立マイクロコンピューターについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店へお気軽にどうぞ
★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。

## ベーシックマスター

MB-6880L2 ¥228,000（電源アダプター付属）　MB-6880 ¥188,000（電源アダプター付属）

●ベーシックマスターは、日常語に近い「BASIC」言語を使用、完成品ですので組み立ての必要もなくすぐ動作させることができます。ゲーム・教育・学習等・応用例は多彩です。

くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」
HINT
日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立マイクロコンピューターに生かされています。

品質を大切にする〈技術の日立〉

日立マイクロコンピューター

HITACHI

日立家電販売株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）TEL(03)502-2111
日立クレジット株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12（日立愛宕別館）TEL(03)503-2111

# 鉄道模型の制御

暑い夏が来ました．皆さんのマイコンは夏バテなどしていませんか？

マイコンの応用はいろいろなものが考えられますね．ＢＡＳＩＣやＧＡＭＥ，ＣＰ/Ｍのような高級言語を使ったワードプロセッサ的な使い方，ゲームマシンその他の専用機のＣＰＵとしての使い方，科学技術計算その他理工系のデータ集収端末的な使い方etc．

その中で，今回はマイコンを簡単な制御に応用した例を紹介します．

## 鉄道模型のコントロール

マイコンを始めた人は，その前に何か別のものに凝っていた人が多いようです．ハムに凝っていたとか，ラジコンに凝っていたとか，私のようにオーディオに凝っていた人も多いでしょう．それらの中でも，鉄道模型に凝っていた人なら，どうしてもマイコンでコントロールしたくなるのではないでしょうか．

そこで，鉄道模型を簡単な方法でコントロールしてみました．線路上に一定の電圧を加えておき，列車の中に受信回路，外部にＴＴＬレベルでコントロールできる送信回路を作り，それによって前進・後進・停止ができるようにしました．

## 制御ボードの製作

まず，入力・出力方式を決めます．ＣＰＵは6800です．入力はノイズの影響を除くためにフォトカプラ（図１）を使います．入力としては，列車の位置検出のためのリードスイッチ（写真１），各駅での列車停止のリクエスト・スイッチなどが考えられます．

また，模型でも９Ｖ以上の電圧を使うので，ノイズには細心の注意が必要です．出力はポイント切り換え用にリレー（写真２）を，列車制御の無線用にオープン・コレクタのドライバを使います．

## 回路設計

❶入力を24chとする．

図１　フォトカプラ

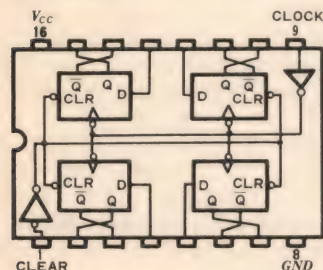
入力のインピーダンスが低いので，ケーブルの途中から入るノイズは吸収されて，影響は小さくなる．

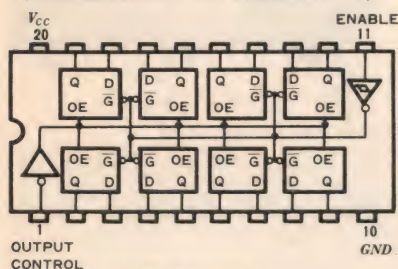
写真１　列車の位置検出の役割をするリードスイッチ

▲写真2　ポイント切り換え用のリレー

❷出力を16chとする（10chはリレー出力）.

❸入力のラッチ方法はCPUによるものと，外部からラッチ信号を受け，それによるものとの2通りにする.

図3
(a)74LS175（4ビット・ラッチ）

CLRはL-アクティブ
CLOCKは立ち上がりエッジ

(b)74LS373(8ビット・ラッチ，出力3ステート)

内部ロジックは回路図中にある.
●出力は3ステートでOUTPUTとCONTROLがHでハイインピーダンス
●ラッチはG(ENABLE)のレベルで行なう.
G＝Hで　データつつぬけ
G＝Lで　データホールド

(c)74LS373を別のICで置き換える

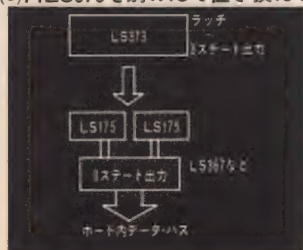
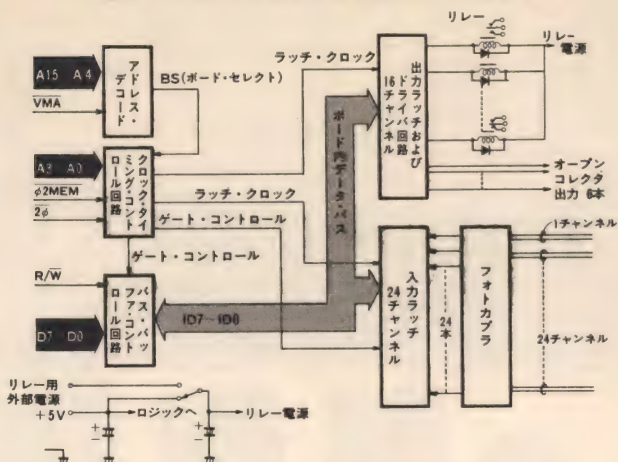



図2　パワーコントローラ・ボード・ブロック図

❹一度ラッチしたデータを保持したまま，ランダムに読み出すことができる（入力だけ）.

❺リレーの接点容量は，他の応用面も考え少し大きめのものを用いる.

❻ボードのアドレスは任意に変更できるものとする.

図2のブロック図を見れば，回路構成がどうなっているかは，すぐにわかると思います．アドレス・バスおよびコントロール信号(クロックも含む)の入力は，大きくても標準TTL1個分とし，データ・バスは8T26で受けることにします.

この回路は，要するにラッチのお化

図4　入力ポート1および2，3

図5　出力ポート1

けのようなところがあります．使用したICも手に入りにくいものも使っています．入力ポートの8ビットのラッチの74LS373などは，秋葉原へ通い詰めてやっと見つけたものなので，今すぐ皆さんの手に入るかどうかはわかりません．出力が3ステートのものでないと，CPUからアクセスされたときボード内部でデータが競合したりしますから，どうしても必要です．

ラッチの種類としては，LS373のように『"H" でデータを通し "L" で保持する』といったレベルでコントロールする物と，LS175のように，クロックの立ち上がり（立ち下がりのものもある）でデータをラッチするエッジトリガタイプの物とがあります（図3）．この回路は，その異なったタイプのラッチを使います．本当は，入力もエッジトリガタイプのLS374を使いたかったのですが，手に入らずにこうなりました．

## 入力ポート回路

入力ポートは3つあるのですが，すべて同一回路なので図4にポート1だけを載せます．ただし，3ステートのストローブと，入力のゲートのコントロール線だけは別々に接続しなければいけません．

フォトカプラの出力は2.7kΩの抵抗でプルアップしていますが，ここでノイズの影響などを受けては無意味なので，それを防止するために付けました．ラッチは入力の軽いLSタイプを使っています．フォトカプラの入力側に付いている逆向きダイオード*は，逆方向電圧が加わったときフォトカプラを保護するように働きます．入力の220Ωの抵抗も過電流を防止する目的で付けました．

## 出力ポート回路

次に出力ポートを見てください（図5）．出力は2ポートありますが，1つはすべてリレードライブで，もう1つは6ビット分リレーが付かずにドライバの出力を直接取り出しました．図5では片方しか載せていません．

ドライバに使用した75452というTTL――なじみのない方が多いと思います――は，図6で示すように8ピンのDIPで内部にANDゲートとトランジスタが入っていて，出力のドライブ能力は0.5Vで300mAもあります．

私の回路で使ったリレーは，松下電器のHB-2という少し大き目のもので，接点容量2Aで2回路持っています．しかし，コイルの抵抗値が低く40Ω位しかありません．とすると，5Vでは125mAも流れることになります．でも，このドライバなら規格オーバーをしないので安心です．

220Ωと直列にしてLEDを付けましたが，これは実験用のモニターに使う

図6　ドライバ SN75452

出力　Hで0.1mA流れ込む
L(0.4V)で100mA引っぱれる
L(0.5V)で300mA引っぱれる

●出力端子はミクロ端子というものを使った．足の間隔がICピッチになっている．

* もちろんシリコンダイオード．ダイオードなら何でも同じだと思っている人もいるようですが，トランジスタと同じで，適，不適があります．

図7　アドレス・デコード回路

図9　インプット・ポート・コントロールロジック

## 図8　ラッチアドレス

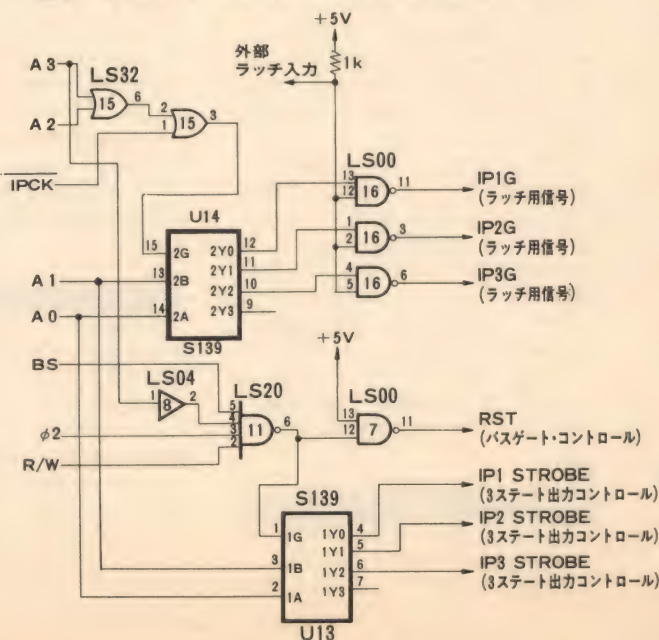
ボードのアドレスは，デコード回路で決める．
アドレス空間内の16バイトを占有する．　　＊は無関係

| ポート | A3 | A2 | A1 | A0 | R/W | ラッチ方法 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 入力1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ラッチはボードセレクト中，$\overline{\phi 2}$・2φのLのときに行なわれ，次の半マシンサイクルでCPUに読み込まれる． |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |
| ＊ | 0 | 0 | 1 | 1 | | |
| 入力1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | ラッチは外部入力（Lアクティブ）のみにより，それ以外は前のデータを保持する． |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | | |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | | |
| ＊ | 0 | 1 | 1 | 1 | | |
| 出力1 | 1 | ＊ | ＊ | 1 | 0 | φ2・2φの立ち下がりで行なう． |
| 2 | 1 | ＊ | 1 | ＊ | | |
| 出力1 | 1 | ＊ | ＊ | 1 | 1 | φ2・2φの立ち下がりですべてONとなる． |
| 2 | 1 | ＊ | 1 | ＊ | | |

ボード・アドレスがたとえば＄6000だったとすると

- 入力ポート１で新しいデータを取り込むときは
  ＬＤＡＡ　＄6000
- 入力ポート１で以前ラッチしたデータを読むときは
  ＬＤＡＡ　＄6004　となる．
- 出力ポート１のbit 7に対応するドライバをＯＮにするときは
  ＬＤＡＡ　＃＄80，ＳＴＡＡ　＄6009
- 出力ポート１をすべてＯＦＦにするときは
  ＣＬＲ　＄6009
- 出力ポート１，２を同時に全ビットＯＦＦにするときは
  ＣＬＲ　＄600Ｂ

図10　ラッチクロックを作る

▼写真3　ポイント用電源と送信回路

ためです．

リレーと並列に付いているダイオードは，リレーをOFFにした瞬間に生ずる逆起電力を吸収するためで，向きを間違えてはいけません．

## アドレス・デコード回路

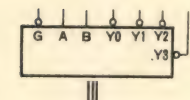
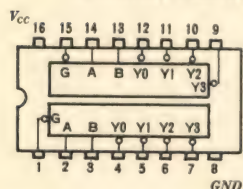
図7がアドレス・デコード回路です．この回路もどこにでもあるようなありふれた回路です．LS136はオープン・コレクタのEX-ORゲートで2つの入力が一致したときのみ0を出力します．このボードはアドレス空間内の16バイトを使いますから，上位12アドレスをデコードしてやります．

$\overline{\text{VMA}}$を忘れずに入れないといけません．6800では，インデックス・アドレッシングなどでアドレスを計算中に，ゴミのように有効でないアドレスが出力されることがあります．もし，このアドレスがボードのアドレスと一致し，$\overline{\text{VMA}}$を使っていなければ確実に誤動作を起こします．

LS20の出力の$\overline{\text{BS}}$は，ボード・セレクトの意味です．各ラッチのアドレスは図8に示したようになります．入力ポートにはそれぞれ2つのアドレスを付けてあり，入力データを取り込んでから読むのと，以前のデータを保持したまま読むのと両方できるようにしてあります．

これは外部からラッチ信号を受けられるような拡張性と，ソフト上の操作性を考えたからです．入力ポートのアドレスに何かを書き込もうとしても，内部データ・バス上でデータが競合することも防止してあります．

ただ，出力ポートに関して，そのア

図11　74S139の真理値表
(a)74S139(74LS139)

(b)入出力対応表

| IN | | | OUT | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| G | B | A | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 |
| H | X | X | H | H | H | H |
| L | L | L | L | H | H | H |
| L | L | H | H | L | H | H |
| L | H | L | H | H | L | H |
| L | H | H | H | H | H | L |

図12　アウトプット・コントロールおよびバスゲート

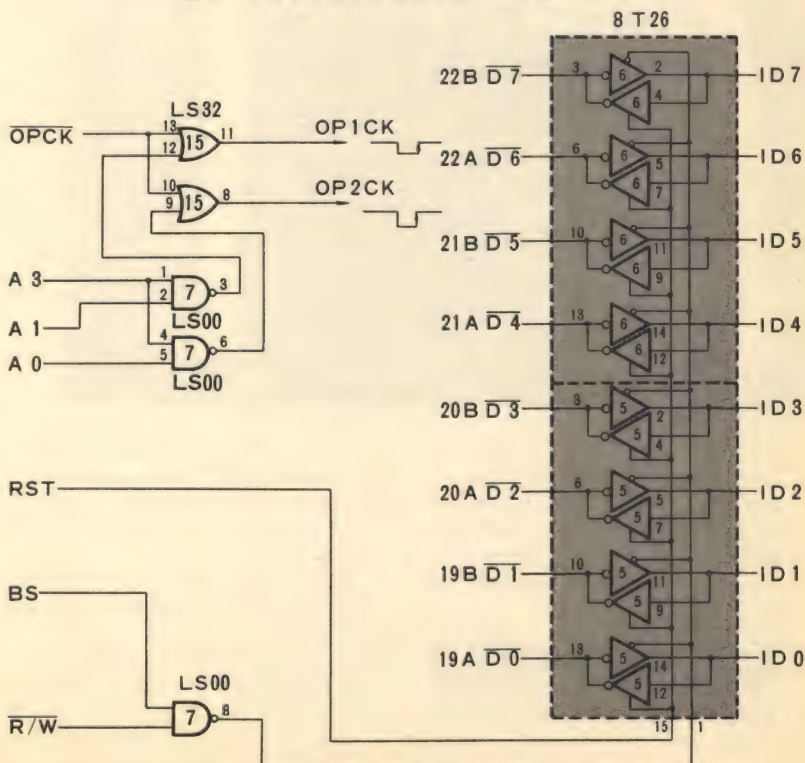
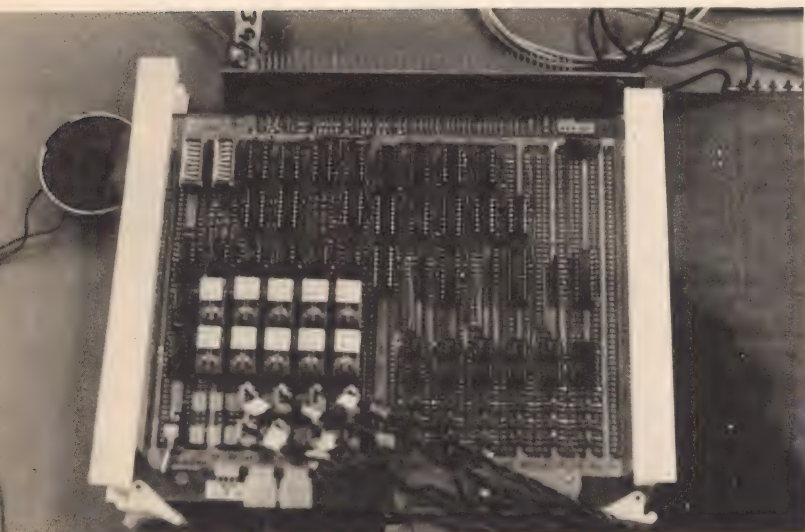
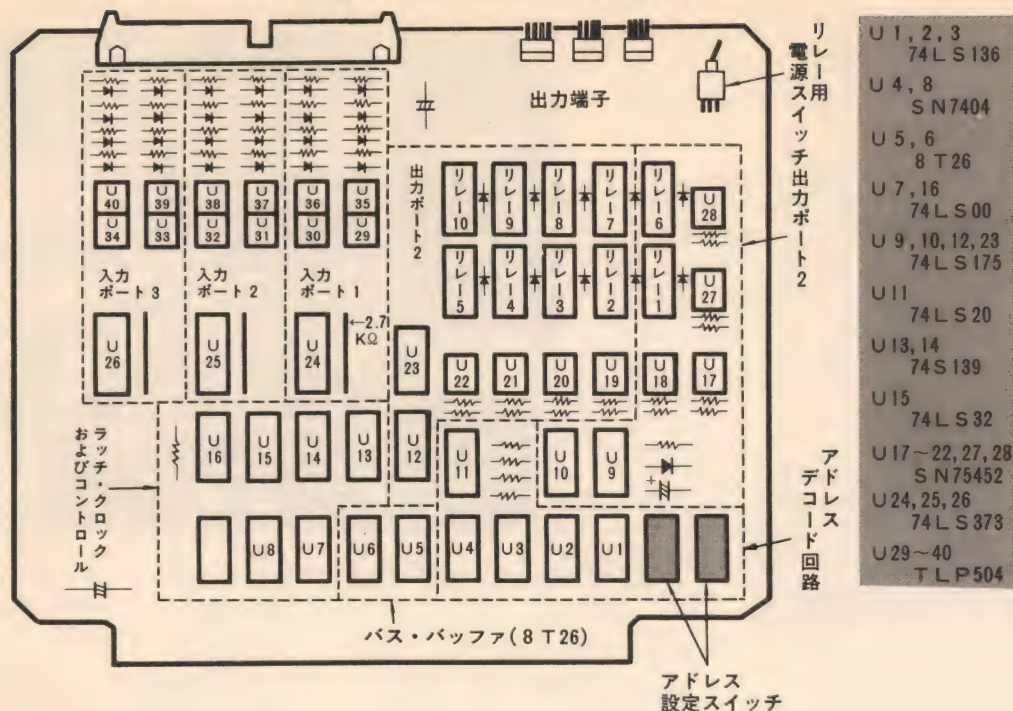



図13　パワーコントローラ部品配置図

◀写真4　パワーコントロール・ボード

ドレスを読み出そうとするとそのポートすべてがONになってしまいます．出力ポートのラッチのクロックは，R/$\overline{W}$に無関係にアドレスが一致すると出るので，リード状態ではデータ・バスがハイ・インピーダンスになり1をラッチします．

## ラッチタイミング回路

図9にラッチタイミングを作る回路を示します．使用するクロックは2$\phi$と$\phi$MEMで，74S139を使って作ります．2$\phi$と$\phi$MEMは図10のようにわずかにずれて出ています．といっても，シンクロスコープで見たわけでなく，IC内の回路からこうなるはずだとわかります．

図11のS139(LS139がなかった!!)の真理値表と2$\phi$，$\phi$MEMの関係を見てください．2$\phi$をBに，$\phi$MEMをAに入れると，出力波形が図10のようになることは，すぐに分かると思います．

出力Y0，Y1の中に矢印で示したBのパルス状のものがあります．これは俗にヒゲと呼ばれるもので，設計を誤ると誤動作の原因となるものです．

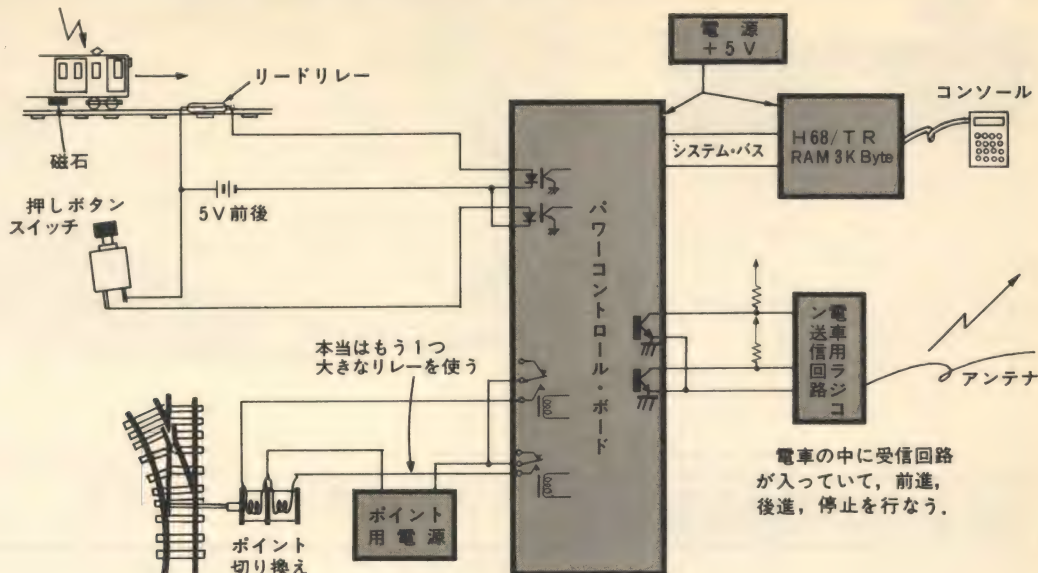
私の回路では，そのヒゲのないY2，Y3を使います．入力のラッチはアドレスが一致したマシン・サイクルを前半，後半に分け，前半サイクルの後方(図10中のCの部分)で行ない，後半サイクルでCPUに取り込みます．

出力ラッチは1マシンサイクルの最後，図10中のDの立ち上がりエッジで行ないます．CPUからのデータは図10中央のように出てくるはずで，Aの部分でラッチすることになります．マージンは計算上50ns程度あると思うので，まず誤動作はしないでしょう．

## バス・ゲート回路

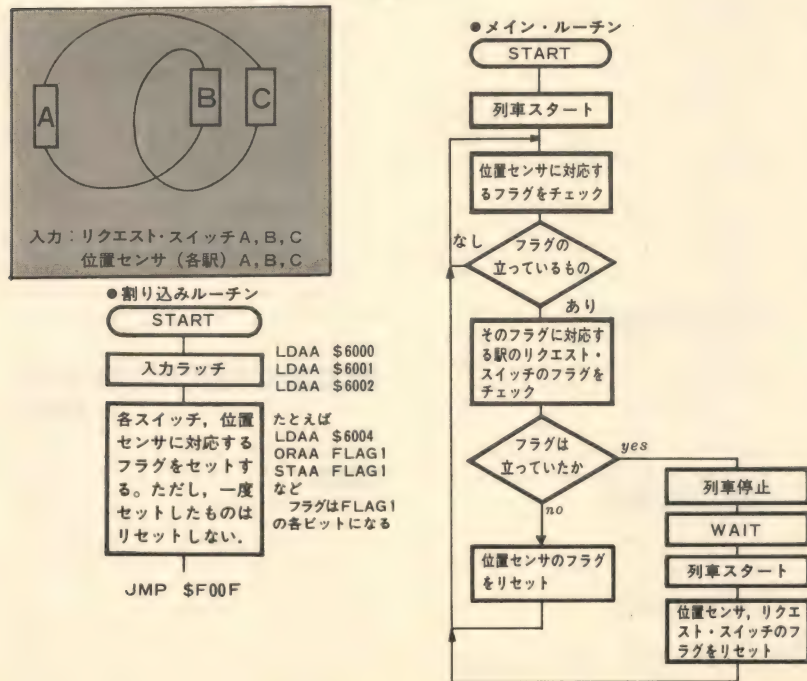
次はバス・ゲード回路です(図12)．8T26を使っていますが，コントロールの信号の作り方が入力と出力では異なります．出力時（R/$\overline{W}$=0，CPUから見たら書き込み）には，アドレスが一致すると同時にデータ・バスゲートを開きます．

入力時は，アドレスが一致し$\phi$2に同期してゲートを開きます．また，入力ポートのデータは入力に何も入って来なければ1として出力されるので，論理が逆になります．LS373の出力を直接システムのデータ・バスに接続すればよいのですが，『データ・バスは8T26で』という個人的な規格を持って

I/Oプラザ　▶2001博の券どうもありがとうございました．券を提供してくださった橋本様，どうもありがとうございました．でも，おかげでお金がなくなりましたhi．新幹線を使わなかったので時間がなく，すべて見れなくて残念でした．しかしすごいですね．早く実現する日が楽しみです．特に私の大好きなリニアモーターカー……宇宙博よりおもしろかったです．
（兵庫県　中野　学）

いるため，そうはしませんでした．実際，このラッチの出力はかなり大きいので直接接続しても大丈夫なはずです．

部品配置は，ユニバーサル・ボード上で右半分が出力，左半分が入力で，アドレス・デコードやその他バス・ゲートなどを図13のようにしました．このような配置になるかは，コネクタの信号線の位置によります．

中央にデータ・バスがあるので，8T26もその辺りになります．回路図さえできていれば，後はソケットやTTLをあっちこっち置いてみて，一番配線しやすそうで，一番カッコイイのを選びます．1日くらいはそれに時間を費やされます．

図15 フローチャート

## 応用プログラム例

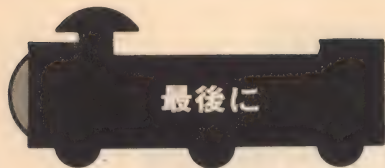
今回のプログラムは簡単で実験的なものですが，制御の一例として見てください．

プログラムは，『3つの駅にそれぞれリクエスト・スイッチがあり，それが押されたらその駅で2秒ほど停止して再度動き出す.』という本当に簡単なものです．

ハードの構成を図14に，フローチャートを図15に示します．入力ラッチは割り込み(1/1200秒のタイマ割り込み)を使い，列車の停止・進行はメイン・プログラムで行ないます．

フラグの使い方に注目してください．割り込みでは，フラグはセットされるだけで，たとえ入力が終わってもフラグは立ったままということになります．また，メイン・ルーチンの中では1つの処理が終わるごとにフラグをリセットしていきます．こうして確実に列車は進行・停止をしてくれることになります．

★ ★

予定では，2台の列車を使い，1つは特急，1つは各駅停車として，追い越しやスレ違いなどのプログラムも組むはずでしたが，時間の都合で間に合いませんでした．

目に見えるプログラム，それを実行するのがこのコントロール・ボード．といった感じで，マイコンの楽しみ方で最も面白いものではないかと思います．これから，このボードで家の中の簡単な照明や小さな電気器具の制御でもやらかそうかと思っています．

## RANDOM BOX　TK-80BSの画面ノイズ絶滅法

（横浜市　山浦茂樹）

ＴＫ-80ＢＳのビデオＲＡＭのノイズを絶滅することができたので報告します．

### その１　RAMアクセス・ノイズ対策

ＢＳは画面がスクロールするときやＰＲＩＮＴ文，ＰＥＥＫ，ＰＯＫＥのコマンドでビデオＲＡＭをアクセスするときなど画面にノイズが発生します．ビデオＲＡＭとのメモリ操作が比較的少ない場合には気になりませんが，ゲームやグラフィックの場合，特に機械語での高速のゲームでは特に目ざわりで，そんなプログラムをＲＵＮさせる気がなくなってしまいます．

そこで，何とかアクセス・ノイズのないビデオＲＡＭに改造するべく考えてみました．このノイズは，ビデオＲＡＭ領域のメモリをＣＰＵがアクセスするとその間はキャラクタ・ジェネレータに入力データが正しく入力されず，誤ったキャラクタが画面に出力されるためです．

したがって，方法としてはキャラクタを表示している期間，ＣＰＵをホルト（停止）すればノイズは出なくなるわけです．この方法だとＣＰＵを停止している時間だけ平均の実行速度が遅くなりますが最も簡単で確実な方法です．

ＢＳの回路図が公開されていないのでオシロスコープを頼りにビデオ信号と各部の信号のタイミングを見ながら探したところ以下の回路になりました．

#### ＢＳ基板の改造

ＢＳのＩＣ番号は１番から連続番号で基板に表示されているのですが，上からはＩＣ自身に隠れて見えません．そこで，図１のように部品面を表にし，マルチ・コネクタ部を手前に置いて，上からＡ，Ｂ～Ｅとし，左から１，２～18とするマトリクスで呼ぶことにします．たとえば，$\mu$PD8251はＩＣ17Ｄとなります．

改造回路は図２のとおりです．心要部品はダイオード１本とスイッチ１個です．ＩＣはすべてＢＳ基板上で余っていた物を流用しています．したがって，ジャンパー線を半田付けし，スイッチを適当な所に付け，マルチ・コネクタのＡ25ピンよりＨＯＬＤ信号を取り出します．

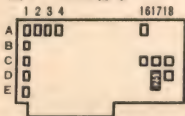
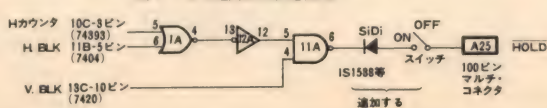
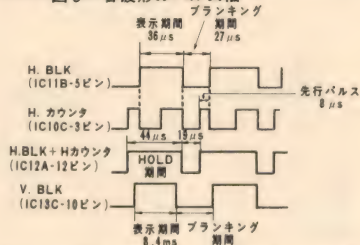



図3　各波形のパルス幅



各信号のタイミングは図３のようになっています．私は初めにＨ.ＢＬＫ信号とＶ.ＢＬＫ信号の論理積の信号でＣＰＵにＨＯＬＤをかけました．ところが，ＣＰＵがＨＯＬＤ信号をサンプリングして後，実行中のマシン・サイクルが終了する間の時間的な遅れがあるので画面の左端にノイズが残ってしまいました．

そこで，Ｈ.ＢＬＫ信号に先行したＨカウンタ信号とＨ.ＢＬＫ信号の論理和でＣＰＵにＨＯＬＤをかけることにより，画面上にＲＡＭアクセス・ノイズはまったく出なくなりました．

#### ＴＫ-80基板の改造

TK-80バスはＡサイド25番ピンが$\overline{\mathrm{HOLD}}$信号に割り当てられていますが，実際のＴＫ-80にはＨＯＬＤ信号が出ていません．そこで，図４の回路で改造します．必要な部品は抵抗4.7kΩ１本のみです．NANDゲートはＩＣ５の$\mu$PD215が４回路のうち３回路しか使われていないのでそれを使います．

#### ＣＰＵの実行速度

合成されたＨＯＬＤ信号は図３のようなパルス幅となっており，ＣＰＵのスピードは改造前に対して水平期間で29％，垂直期間で51％，合計で65％になります．

図１　ICの番号



図２　ＢＳ基板の改造回路



図4　ＴＫ-80基板の改造回路

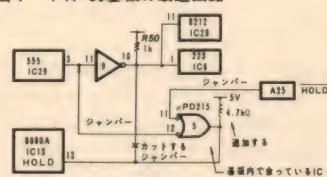



図5　ＢＳの映像出力部

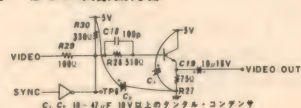
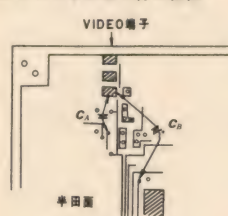



図6　コンデンサの取り付け位置

ＣＰＵの速度が遅くなることでロードテープのときにリードエラーが発生します．そこでロードするときにはＨＯＬＤスイッチをＯＦＦにしてＨＯＬＤがかからないようにします．

### その２　スイッチング・ノイズ対策

ＢＳのビデオＲＡＭのノイズは その１ のアクセス・ノイズとは別にクロックなどのパルス・ノイズも目立ちます．これは その１ により，ＣＰＵをキャラクタの表示エリアでは停止させることで，かなり減少していますが，黒文字の画面では，まだかなりノイズが目立ちます．これは映像出力部の電源回路に乗っているノイズが出力に表われるためです．

ＢＳの映像出力部は図５のようになっています．そこで，図６のように$C_A$，$C_B$のコンデンサを取り付けることにより，ノイズ・レベルが½～⅓に減少します．コンデンサはタンタル・コンデンサが最良ですが，電解コンデンサでも効果があります．

**I/Oプラザ**

▶ボクは，自作でBASICを走らせようと日夜努力している．花の浪人生です．現在16K DRAM完成，そしてＣＲＴディスプレイも完成したのですが，乗せる予定だった$\mu$PD472-01がどこにもないのだ（ＮＥＣのビットインにもなかった）．せっかく完成したのにいったいどうしたらいいのだ．

（ハル-6800）

1,024個の電球をマイコンでコントロール❢

# 大電光掲示板の製作

東大寺学園放送部●福井寛人●

マイコンの応用もいろいろと考えられますが，ここで紹介するのは，大電光掲示板の製作です．

1,024個もの電球をすべてマイコンで制御しています．配線の数を減らすため，ダイナミック点灯方式を用い，データもシフトレジスタを使ってシリアル→パラレル変換するなど，いろいろと工夫がされています．

## ●●●コトの起こり●●●

それは，'77年の夏のことでありました．当時，我校の文化祭実行委員であったM氏から，『文化祭のアトラクションで，TVでやってる“フィーリングカップル 5 vs 5”のマネゴトをするから，あの表示器みたいなの，作ってくれへんか？』という注文が，放送部に舞いこんだのであります．

初め，我がクラブでは豆球とスイッチを適当につないで……ぐらいに考えていたのです．

と，そこへ出てきたのがマイコン担当のI氏．同氏は，8080のマシン語をすべて暗記し，プログラミングにも，ニモニックなんぞは使わず，頭の中から即3E，7E，C3，00，80……と出てくる超マイコン狂．

同氏いわく『こんなん　マイコンやったら，オチャノコサイサイやんけ！』．

かくして，足かけ2年にもおよぶ，大電光掲示板の製作が開始されたのであります．時に1977年7月のことでありました．

とは言え，その年は，ご本尊の“大仏-2号”を作るだけで精一杯．電光掲示板のほうは，主な配線が完成しただけで終わってしまいました．

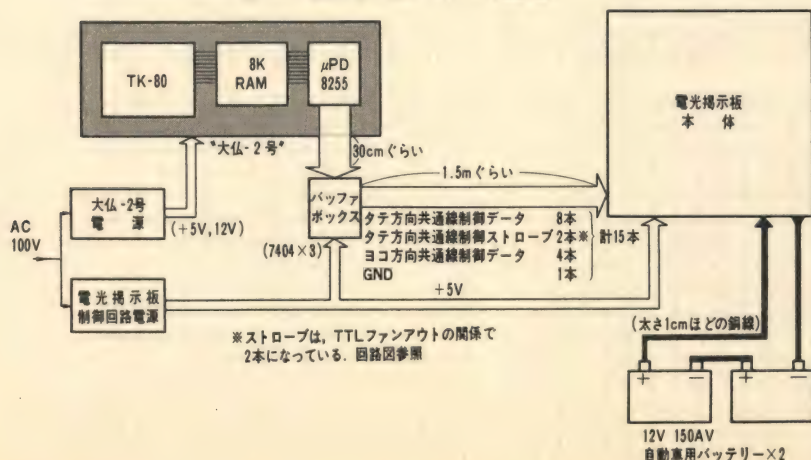
時は流れて，'78年7月，今年こそは！と新たな回路のもとに製作を再開，その年の9月に行なわれた第14回　青々祭では，見事に点灯し，内外の絶賛を浴びたのでありました(なんとオーバーな！)．

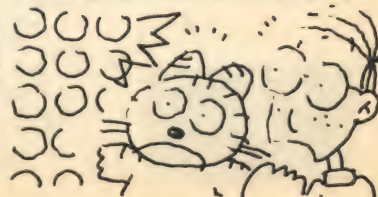
## ●●回路のせつめい●●

さて，その電光掲示板，引き受けたまでは良かったが，困ったのはその回路．どこ見ても，こんなドデカイ掲示板の回路例などなく，試行錯誤の末，なんとか動きそう，とでき上がったのがこの回路です．図1に，この大電光掲示板のブロック図を示します．回路図は，図2～図4に各ユニット図，図5にユニット結線図を示します．

基本的には1,024個の電球を16の部分に分け，デューティ比1/16でダイナミック点灯しています．ダイナミック点灯のための画像切り換え（スキャンニング）はすべてソフトで行ない，ハードウェアは必要最少限になるようにしまた．

図1　電光掲示板システム概念図

※ストローブは，TTLファンアウトの関係で2本になっている．回路図参照

電光掲示板使用半導体

| | | |
|---|---|---|
| TTL | | |
| | SN7404N | 3個 |
| | SN7406N | 15個 |
| | SN7495N | 16個 |
| | SN74154N | 1個 |
| TR | | |
| | 2SB152 | 64個 |
| | 2SC372-Y | 64個 |
| | 2SC931 | 96個 |
| D | | |
| | 10D1（相当品） | 1,024個 |

●ダイナミック点灯について

この電光掲示板では，ダイナミック方式により1,024個の電球を制御しています．

ここで，ちょっとこのダイナミック方式について説明しておきましょう．

まず，図6を見てください．いま，図のような“A”という文字を16のドットに分け，豆電球を使って表示したいとします．さて，どうすればいいでしょうか？

もちろん，16個のドット全部を同時に点灯させれば良いのですが，図7のように，いくつかの部分に分けて，部分

図2　ヨコ方向共通線制御ユニット

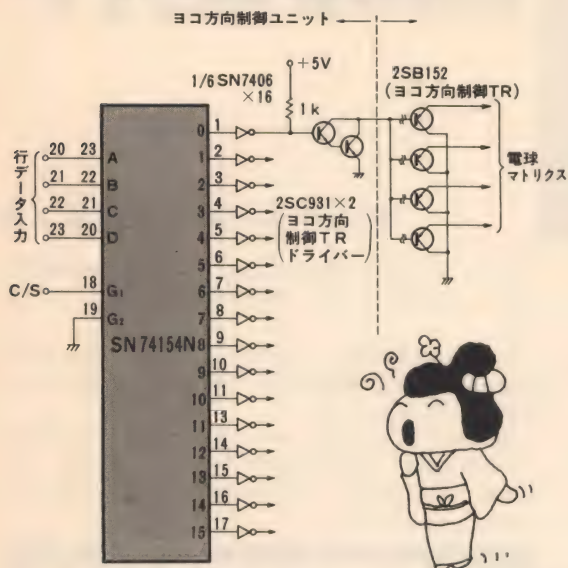



図3　タテ方向共通制御ユニット

図4　電球マトリクス

タテ方向共通線No.1へ　タテ方向共通線No.2へ　タテ方向共通線No.3へ　タテ方向共通線No.4へ

2SB152
(ヨコ方向制御TR)

2SC931×2
(ヨコ方向制御ドライバへ)

タテ方向共通線　10D-1(相当)　6.3V 250mA球　ヨコ方向共通線　2SB152

B　B′

マトリクス中，斜線の部分には，電球(6.3V 250mA)とシリコンダイオード(10D-1相当)を直列につないだものです．

タテ方向共通線No.5へ　タテ方向共通線No.6へ　タテ方向共通線No.7へ　タテ方向共通線No.8へ

図5　ユニット結線図

※TTL用+5Vは省略

※実際にはタテ方向共通線制御ユニットは2個を1枚のPC板にまとめています．

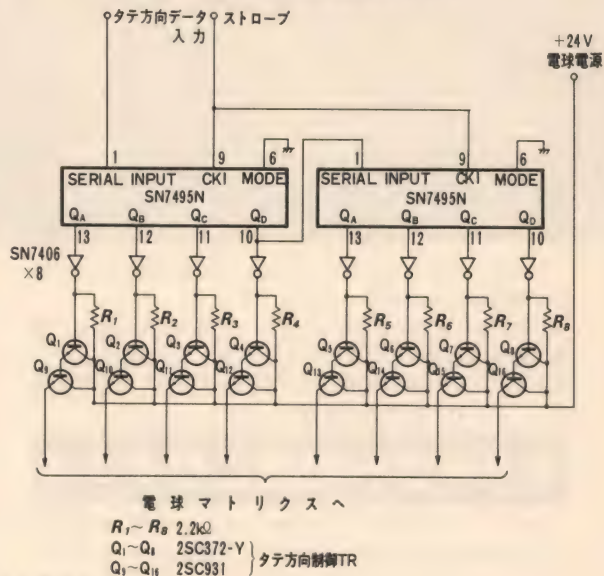
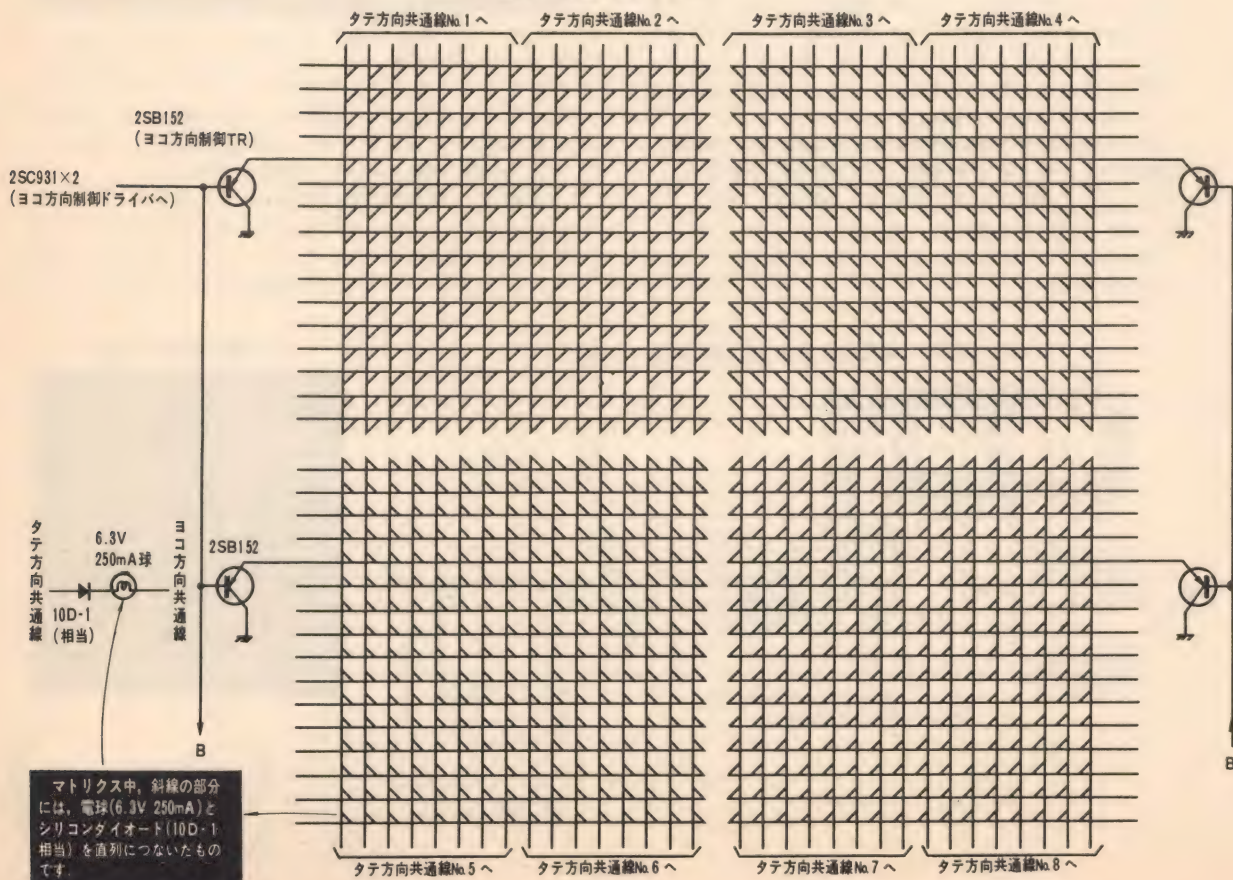
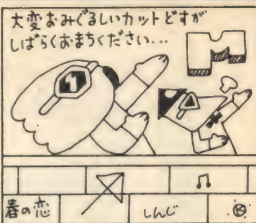
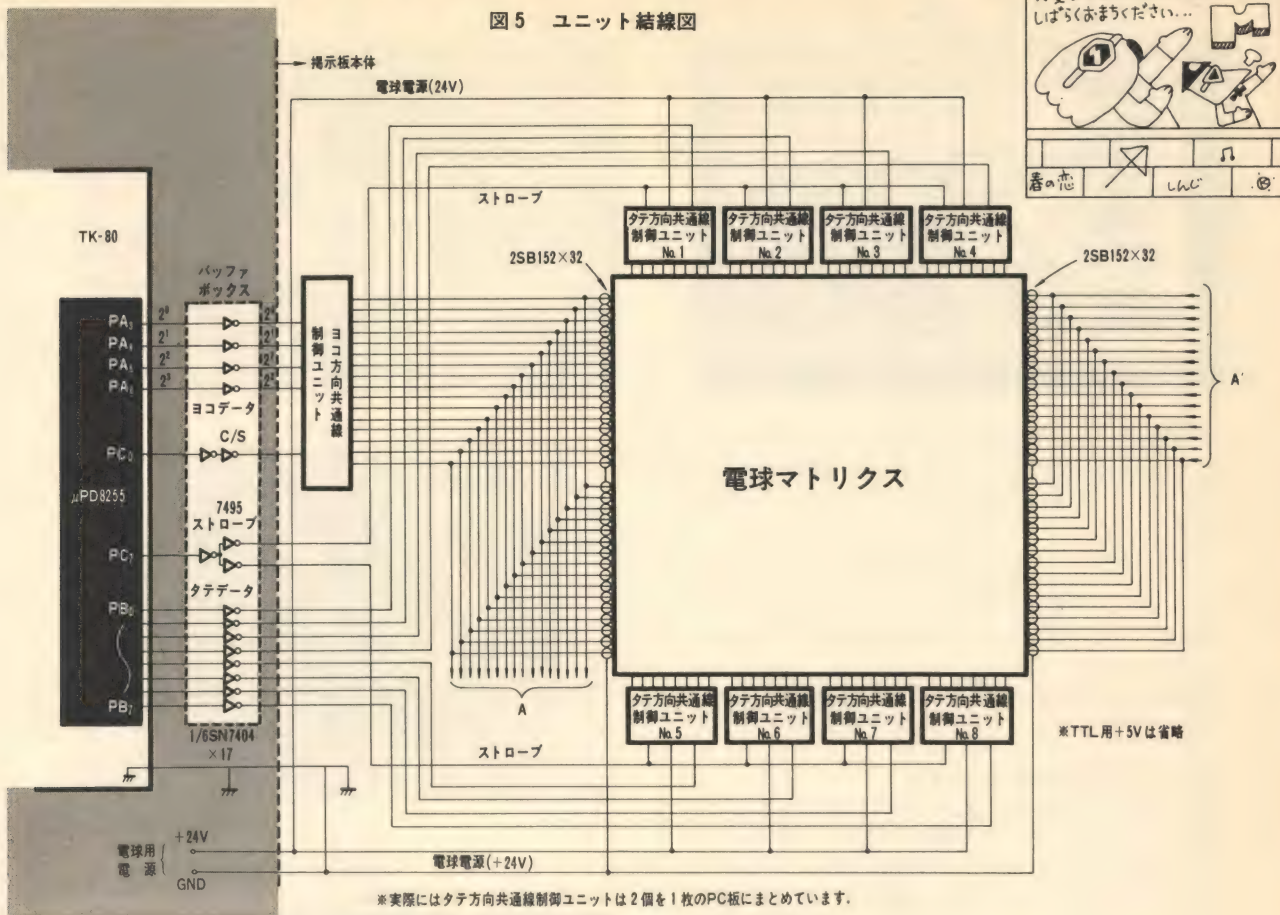
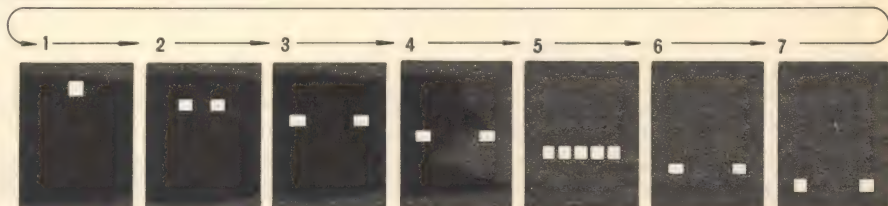



図6　ドットで"A"を示す．　　図7　ダイナミック方式

（"目にもとまらぬ速さ"で繰り返すのだ）

的に1→2→3→…→6→7→1→…と速いスピードで点灯を繰り返しても残像で，**図6**のように見えるはずです．このような点灯の仕方を，ダイナミック方式と言います．

　ダイナミック方式では，常に異なる画像を出し続けねばならない欠点がありますが，配線が大幅に簡略化できるという利点があり，1チップLSIによるデジタルクロックの表示部などによく使われています（ついでに言えば，TK-80のLEDも，この方法です）．

　今回，電光掲示板を作るにあたっては，ダイナミック方式の欠点である高速で，かつ，複雑な画像の切り換えがすべてマイコンに任せられることから，このダイナミック方式を採用しました．

## 〔1〕ヨコ方向共通線制御回路

　ダイナミック点灯の場合，どちらか一方の共通線は，ただ単純に1本ずつ順番にON，OFFしていけば良いので，その役を担うこの回路は簡単です．

　μPD8255から出力された4bitのデータは，74154でデコードされて，ヨコ方向共通線制御ＴＲである16組の2ＳＢ152を順繰りにON，OFFしていきます．

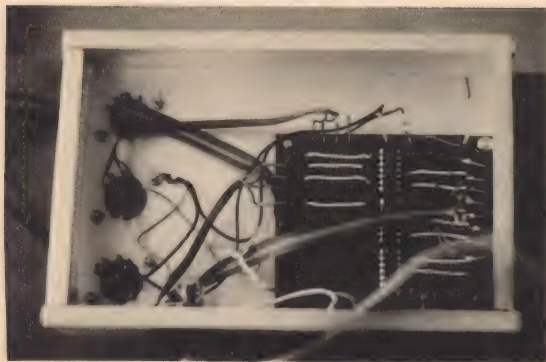
　2SB152の$I_C$は5Ａしかなく，瞬間的にはこれをはるかにオーバーする電流が流れる計算になります．本当はもっとたくさん取り付けるべきですが，￥の都合で，だいぶムリをしました．実際，どれぐらいで飛ぶか興味シンシンでしたが（!?）1時間，ぶっ続けで動かしても大丈夫みたいでした(根性の石！)．

## 〔2〕タテ方向共通線制御回路

　タテ方向共通線64本と制御回路は，マイコンから64bitのデータをパラレルに出力しバッファを通してそのままＴ

I/Oプラザ　▶I/O 6月号p.80〜p.81「I/Oプラザ」に載せていただきましたが，もっと簡単にできる方法をあとで思いついたのであります．小数第2位を四捨五入し，小数第1位位までを求める場合は，X＝INT（X＊10＋.5）/10　小数第3位を四捨五入し，小数第2位まで求める場合は，X＝INT（X＊100＋.5）/100　とすればよいのでした．
（石川県　若松登志樹）

写真1　バッファボックス

写真2　バッテリー　150AHのものではありません.

Rを制御させれば，もっと単純になるはずです．しかし，実際にはそのようにすると，マイコンと掲示板との間に大量のデータラインを設けねばならなくなり，かえって配線が複雑になります．

そこで，4bitシフトレジスタ7495×2個を用いたシリアル→パラレル変換回路を8組使い，8bit並列で8回に分けてデータを入力するようにしました．これによって，タテ方向のデータラインはストローブも含め9本と，大変少なくなりました．

図8に，シフトレジスタの働きを示しますので，参考にしてください．

## 〔3〕バッファボックス

電光掲示板への制御信号は，すべてμPD8255を通じて出力されますが，この石はTTLではありませんので，LSIの足から30cmぐらいのところに，7404×3個入ったバッファボックスをつなぎ，データラインの強化をはかっています(写真1)．

## 〔4〕電源について

ダイナミック点灯の場合，すべての電球が同時に点灯しているわけではありません．さきの図7のように，一部しか点灯していません．

したがって，スタティック点灯と同じ明るさに見えるようにしようと思えば，図9のように，瞬間的に明るく点灯させて，平均の消費電力が，スタティック点灯と同じになるようにしなければなりません．そのためには，豆電球の規格より高い電圧をかけることになります．

一方，1,024個もの大量の電球を点灯すれば，その消費電力も，ケタちがいに大きくなります．この回路では，最大1.6KW（キロワットですョ）にもなり，ごくジョーシキ的なAC100V→トランスで降圧→整流といった回路ではとっても追いつきません．

そこで登場するのが，自動車用のバッテリー．大型ダンプ用の12V-150AHという，まるでウシのようなドでかい奴（とっても，人ひとりでは持てない！）を2個直列にし，DC24Vを得ています(写真2)．

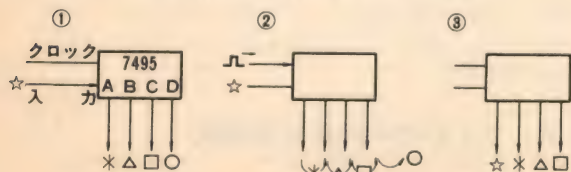
図8　シフトレジスタ(7495)の働き(シリアル・モードのとき)

①のような状態のときクロックパルスが入ると(②)，データを1つ横にシフトする．

写真3　8K RAMボード

## ●●●ソフトウェア●●●

この掲示板の製作にあたっては，なるべくハードをシンプルにするという方針を取りましたので，ソフトのほうは少々複雑です．

プログラムリスト，およびその操作方法はあとにまとめて示します．

### ①　CLR　ルーチン

画像データを入力するSUBJエリアを00にクリアします．これは，実際に点灯するとき，無地，つまり消灯している豆電球が多く，画像データとして“00”を入力することが多いためで，絶対必要なものではありません．

図9　スタティック vs ダイナミック　電力の消費の仕方の違い

図10　掲示板の構造

## ② EXCHNG　ルーチン

キーボードから入力された画像データを，シフト・レジスタを用いた回路に都合のよい形に"下ごしらえ"して，指定した画像データ記憶エリア（6000H～81FFHの 8.5Kバイト，画像68枚分）に移すプログラムです．

## ③ DISP　ルーチン

ダイナミック・スキャンニングのためのプログラムです．当初，スキャンニングは，割り込みでやる予定でしたが，ハードが間に合わず，このような形になりました．

ただし，プログラムはほんの少しの改造で，割り込み方式で使えるようにしてあります．タイマは，表示がチラつかない程度にしますが，かなりラフな決め方でも良いようです．

## ●●●●●製作●●●●●

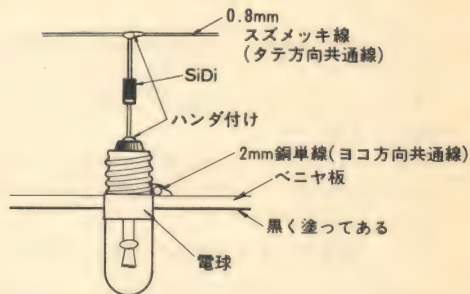
製作には，部員20名が数名ずつ交代で行ない，実質3か月ほどかかりました．

図10に示すとおり，本体はベニヤ板に角材のわくを付けただけの簡単な構造です．製作費の都合で，豆電球はソケットを使わず，図11のような方法で，直接ハンダ付けしました．

写真4　主要スタッフ,左から,井上君,筆者,歌原君,岩佐君

写真5　裏から見たところ．人の大きさと比べてみてください．

写真6　制御回路の一部．右下に見えるのが2SB152ドライブ用の2SC931

図11 豆電球の取り付け

また，主要な制御回路はすべてＰＣ板上に組み，信頼性の向上と，点検作業のしやすさに留意しました．さらに大電力，ことに大電流（最大60Ａ近く）を取り扱うことから，発熱などにも気をつけたつもりです．

製作にあたり苦労したのは，やはりそのスケールの大きさです．ハンダ付け箇所だけでも5,000箇所近くあり，夏休み，ムシ風呂のような部室でのハンダ付け作業は本当に気が狂いそうでした（もともと狂っている!?）．

技術的な面では，何と言っても資料の不足だと思います．参考となるようなものはほとんどなく，分からない点はできるだけ小規模な実験回路で動作を確かめるようにするなど，大変苦労しました．

## ●●●●点灯結果●●●●

実際に，この掲示板が完成したのが，なんと文化祭の当日ということで，ほとんどぶっつけ本番みたいな感じで点灯させましたが，思っていたより，キレイに表示できまし

写真7

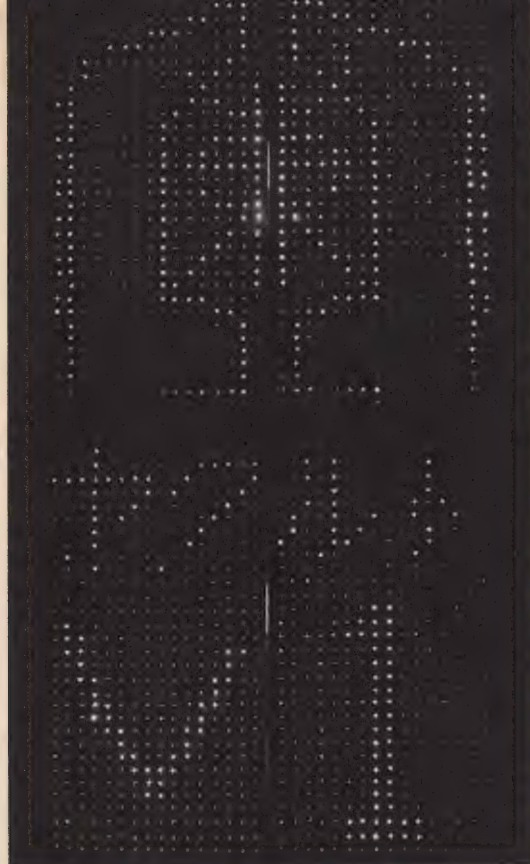



写真8

写真9

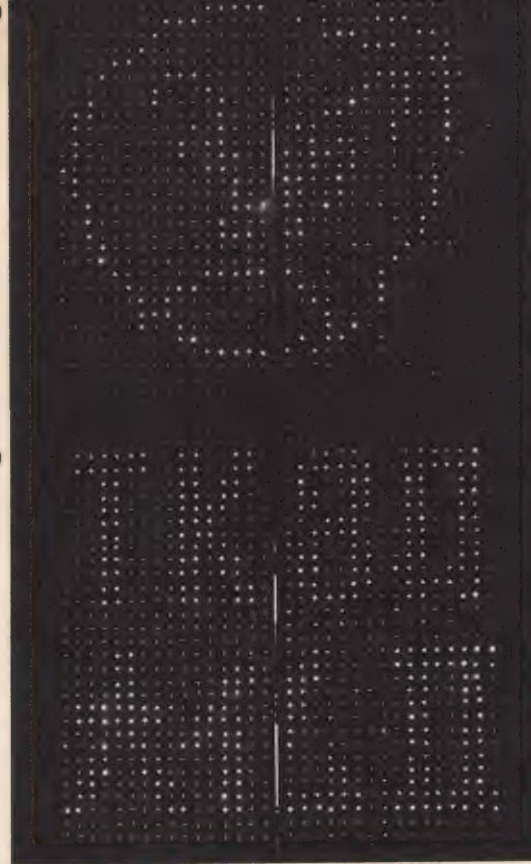
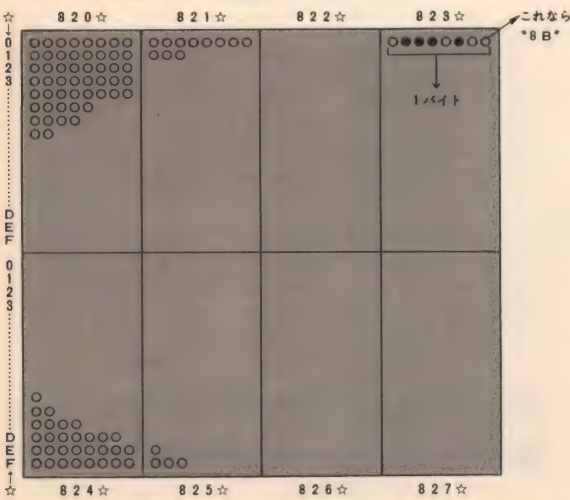



写真10

た．時々，ふっと一部分だけ消えたりもして，まっ青になったりしましたが，その原因の大半はハンダ付け不良だったようです．

また，データ・ラインがかなり長く，かつ接近しているため，データ，特にシフトレジスタのストローブの波形がなまってしまい不安定な画像になることもあり，今後の課題と言えそうです．

**写真7～10**に，点灯の様子を示します．かなりコントラストは悪いですが，これは，写し方のせいで，本当はもっとクッキリと見えます．

**画像データ入力データ・フォーマット**

上のとおり豆電球8個で1バイト分
点灯…… "1"
消灯…… "0" とする

## ●●●●おわりに●●●●

この掲示板を作ったことで，僕たち放送部員は，多くのことを学んだように思います．ほんの親指ほどのCPUが，キロワット単位の電力を操り，巨大な掲示板に，鮮やかな文字を写し出す……．マイコンが，いかに偉大なものであるかを身をもって感じました．また,みんなが力を合わせて作るということのすばらしさ，そして，それが動いたときの喜び……そんなことも知りました。

これからも，創造の心を忘れず，がんばりたいと思います．

なお，この電光掲示板は，今年も，9月15，16日の"青々祭"において公開されます．お近くの方はぜひ，おいでください．

**ソフトウェア**

SUBJエリア……変換前の画像データを入力するところ128バイト

OBJECT AD……EXCHNG プログラムで変換された画像データ(128バイト)を記憶するときの先頭のアドレス

TOP AD……掲示板に表示する変換済みで画像データの先頭アドレス。OBJECT AD のいずれかでなければならない。

WORK AD……ダイナミック・スキャニングにおいて，現在出力している画像データ1バイトのアドレス

★使用するマイコンはTK-80
6000～7FFFにRAMを増設，また，F4H～F7HにPPI μPD8255を増設してあります．



▶先に，私の原稿をI/O誌6月号に載せていただき誠にありがとうございます．そして，原稿料，I/O別冊⑦までもいただきましてうれしく思っています．どうぞこれからもよろしくお願いします．ところで別冊⑦の編集後記を読みましたら新人のM子さんですが，が出ていました．本人はレターがこないとなげいていましたが(?)……．

## 電光掲示板制御システムプログラム　by JE3HXM

| アドレス | マシン語 | ラベル | ニモニック | オペランド | コメント |
|---|---|---|---|---|---|
| 82CC | 21 80 82 | CLR | LXI | H, EXCHNG | |
| CF | AF | | XRA | A | A=00 |
| D0 | 2D | CL-1 | DCR | L | |
| D1 | 77 | | MOV | M, A | |
| D2 | C2 D0 82 | | JNZ | CL-1 | |
| D5 | 22 EE 83 | | SHLD | 83EEH | SUBJアドレスセット |
| D8 | C3 08 00 | | JMP | 0008H | モニタへJMP |
| 8280 | 11 00 82 | EXCHNG | LXI | D, SUBJ | SUBJ=8200H |
| 83 | 3E 01 | | MVI | A, 01H | A=01 |
| 85 | 47 | EX-1 | MOV | B, A | B=01 |
| 86 | F5 | | PUSH | PSW | |
| 87 | 2A EC 83 | | LHLD | 83ECH | OBJECT AD→(H,L) |
| 8A | 06 08 | EX-2 | MVI | C, 08H | ループ回数 |
| 8C | 1A | EX-3 | LDAX | D | |
| 8D | 07 | | RLC | | |
| 8E | 12 | | STAX | D | |
| 8F | 7E | | MOV | A, M | |
| 90 | DA 99 82 | | JC | EX-4 | |
| 93 | 2F | | CMA | | |
| 94 | B0 | | ORA | B | |
| 95 | 2F | | CMA | | |
| 96 | C3 9A 82 | | JMP | EX-5 | |
| 99 | B0 | EX-4 | ORA | B | |
| 9A | 77 | EX-5 | MOV | M, A | |
| 9B | 23 | | INX | H | |
| 9C | 0D | | DCR | C | |
| 9D | C2 8C 82 | | JNZ | EX-3 | |
| A0 | 13 | | INX | D | |
| A1 | 7D | | MOV | A, L | |
| A2 | E6 7F | | ANI | 7F | |
| A4 | C2 8A 82 | | JNZ | EX-2 | |
| A7 | F1 | | POP | PSW | A=01 |
| 82A8 | 87 | | ADD | A | |
| A9 | D2 85 82 | | JNC | EX-1 | |

| アドレス | マシン語 | ラベル | ニモニック | オペランド | コメント |
|---|---|---|---|---|---|
| AC | 21 00 83 | | LXI | H, DYSP | DISPルーチン アドレスセット |
| AF | 22 EE 83 | | SHLD | 83EEH | |
| B2 | C3 08 00 | | JMP | 0008H | モニタへ JMP |
| 8300 | 3E 80 | DISP | MVI | A, 80H | 8255イニシャライズ |
| 02 | D3 F7 | | OUT | F7H | |
| 04 | 2A EC 83 | | LHLD | 83ECH | 画像データ先頭 アドレスセット |
| 07 | 22 F0 82 | | SHLD | TOPAD | |
| 0A | 22 F2 82 | | SHLD | WORKAD | |
| 0D | CD 20 83 | DISP-1 | CALL | SCAN | |
| 10 | 06 80 | | MVI | B, 80H | タイマ |
| 12 | 05 | DISP-2 | BCR | B | |
| 13 | C2 12 83 | | JNZ | DISP-2 | |
| 16 | C3 0D 83 | | JMP | DISP-1 | |
| | | | | | サブルーチン |
| 8320 | 2A F2 82 | SCAN | LHLD | WORKAD | |
| 23 | 7D | | MOV | A, L | ヨコ方向共通線 制御データ(Aポート) |
| 24 | D3 F4 | | OUT | F4H | |
| 26 | 1E 08 | | MVI | E, 08H | ループ回数 |
| 28 | 7E | SCAN-1 | MOV | A, M | タテ方向共通線 制御データ(Bポート) |
| 29 | D3 F5 | | OUT | F5H | |
| 2B | AF | | XRA | A | ストローブ(Cポート) |
| 2C | D3 F6 | | OUT | F6H | |
| 2E | 3D | | DCR | A | |
| 2F | D3 F6 | | OUT | F6H | |
| 31 | 23 | | INX | H | |
| 32 | 1D | | DCR | E | |
| 33 | C2 28 83 | | JNZ | SCAN-1 | |
| 36 | 7D | | MOV | A, L | 最下桁か？… |
| 37 | E6 7F | | ANI | 7FH | |
| 8339 | C2 3F 83 | | JNZ | SCAN-2 | |
| 3C | 2A F0 82 | | LHLD | TOPAD | |
| 3F | 22 F2 82 | LXI | SHLD | WORKAD | |
| 42 | C9 | | RET | | |

### 操作方法

| (ラベル) プログラム名 | TK-80 キーボード操作 | 働き |
|---|---|---|
| CLR | 8 2 C C / ADRS SET / RUN | SUBJエリア(8200H～827FH)を00にクリア<br>アドレス"8200"を表示して，モニタに戻る. |
| | 画像データ<br>□□ WRITE INCR<br>□□ WRITE INCR<br>⋮<br>□□ WRITE INCR | 8200～927FHまで，下に示すデータ・フォーマットで，画像データを入力（合計128バイト）<br>入力終了時．アドレス"8280"を表示 |
| EXCHNG | RUN<br>□□□□<br>OBJECT | OBJECTアドレスを入力（LED下4桁に表示される）RUNする.<br>アドレス"8300"を表示してモニタに戻る.<br>LED下4桁には，先に入力したOBJECTアドレスが表示されている. |
| | (□□□□ TOP AD) | (先に入力したほかの画像を表示したいときはその先頭アドレスを入力する) |
| DISP | RUN | ダイナミック・スキャンニング開始<br>(この後，豆電球用電源(+24V)を投入すれば，電光掲示板に画像が出る) |

では，私からの応援のメッセージを，"これからもたのしく読みがいのあるI/O誌を作っていってください．苦しいときもみんなと手をとりあってがんばってくださいネ".
(東京都　黒田豊治)

# ロボ・スティック FOR APPLEII

ティーアイピー技術部

APPLEIIは，16色カラー・X軸とY軸を40分割表現と，4色カラーでX軸280，Y軸192分割表現ができる，カラーグラフィック・コンピュータとして高く評価されています．

製品には，パドルが2つ付いていて，各装置は，1次元座標置を，BASICコマンド PDL(X) で入力することができるようになっています．これで近頃話題の3次元グラフィックをダイナミックに動作させたり，ゲームをおもしろく作るためには，X，Y軸を1本のスティックで変えられる必要がでてきます．

また，研究・開発システムに組み込めば，実用的なコントロール・システムの実現が可能となると思います．

このような必要性から，1ボックス2chのジョイスティックが出現しました．名付けて『ロボ・スティック』です．ここでは，『ロボ・スティック』のハードウェアと，BASIC言語でのスティック位置の入力法，今後の可能性について述べます．

## 機構

APPLEIIのI/Oコネクタには，パドルが4個，プッシュスイッチが3個接続することができるようになっています．『ロボ・スティック』1個には，X-Y用のスティック（パドル2つ分）とプッシュスイッチが2つ付きます．なお，スイッチの1つ（右側）は2つのロボ・スティックで共用することになり，信号ラインは1本になります．

**写真1**が，APPLEII用の1セットの外観で，同じ構造のものが2個で，I/Oコネクタ1つに接続されています．

APPLEIIに付いているパドル〝0〞と〝1〞，スイッチ〝0〞と〝1〞は『ロボ・スティック』〝0〞に入っていますから，デモ用ソフトのカラーグラフィック（APPLE社）は，片方のスティックのみで動作します．構造は，**図1**のように，スティックがボックスの下部にあり，スイッチは両側面についています．

スティックの動作は，360度自在に動かすことができます（**図2**）．ですから，画面上のパターンを，どのような方向にも自然に移動することができます．

図1　ロボ・スティック

写真1　ロボ・スティック(APPLE用セット)

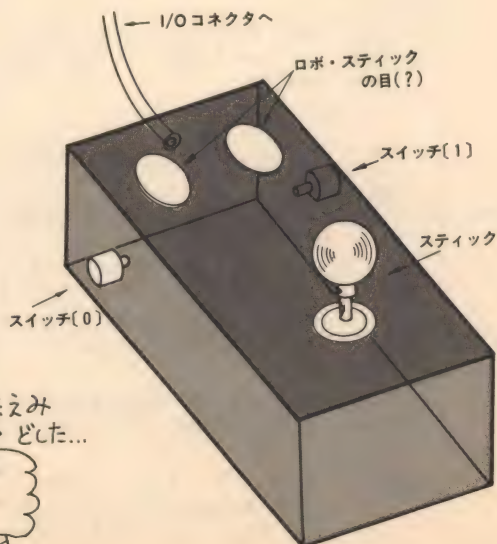
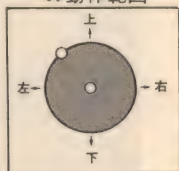



図2　スティックの動作範囲

# ソフトウェア

BASICで用いる場合，XおよびY位置を読む方法としては，PDL(X)を使うことが考えられます．Xは，0～3が可能で，その割り当ては以下のようになっています．

| | |
|---|---|
| PDL (0) | ロボ・スティック〔0〕のX軸 |
| PDL (1) | ロボ・スティック〔0〕のY軸 |
| PDL (2) | ロボ・スティック〔1〕のX軸 |
| PDL (3) | ロボ・スティック〔1〕のY軸 |

各軸の値を0～255の数値として入力することができます．スティックの位置による入力データの例をいくつか示してみます（図3）．

| | PDL(0) | PDL(1) |
|---|---|---|
| 〔a〕 | 000 | 000 |
| 〔b〕 | 255 | 000 |
| 〔c〕 | 000 | 255 |
| 〔d〕 | 255 | 255 |

40×40のグラフィック表示で，1つのドットをスティック位置に対応して両面上を動かす場合，各軸の値は，0～255ですから，図4のように画面の位置と入力データの対応を決めます．たとえば，入力データが14から19の間であれば，画面の2位置とします．

この考え方で，X，Y軸に関して，入力処理をすればよいわけで，プログラムの流れとしては，

❶X軸の値を入力する．
❷画面上の位置を計算する．
❸Y軸の値を入力する．
❹画面上の位置を計算する．
❺旧X，Yデータ（画面用）の示すドットを消す．
❻X，Yデータを新しくする．
❼新X，Yデータの示すドットを表示する．
❽❶へ戻る

が，考えられると思います．画面上で1ドットより大きいパターンをコントロールするためには，図4の考え方を基礎に，いわゆる，〝マップ〟を設計することになります．

写真2は，UFOの下で宇宙人が大砲の攻撃から守っている中を，スティックで砲台をコントロールしてUFOを崩していくゲームです．この場合の砲台は，7つのドットからできていますから，図5のように砲先を画面表示の基点と考えX，Y軸データを入力して移動していきます．また，玉を発射する場合は，基点を発射点として表示していきます．

写真2　I/O星のUFOとの争い（ゲーム）

図3　スティック位置とデータ（ロボ・スティック0の場合）

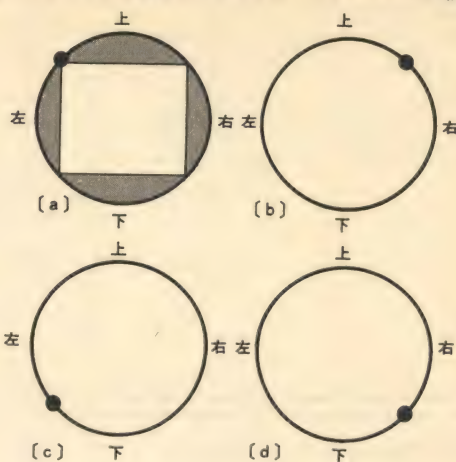



図4　画面の分割と軸データ

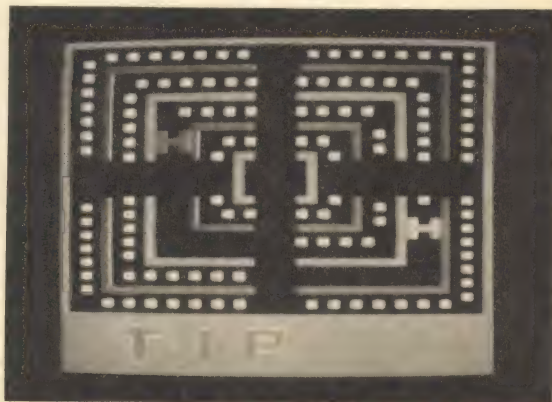
図5　砲台の表示基点

写真3は，鬼（赤色）との追いかけっこで，スティックで道を選択して逃げるゲームです．この場合でも青色のコマを入力データから画面上の位置を計算して移動させることが基本となります．

ゲーム以外では，2D，3Dのパターンをスティックを用いて描くこと，また，そのパターンをデータとしてテープなどにSAVEすることなどが可能です．

スイッチ0～2の3つは，PEEK(−16287)～PEEK(−16285)が対応していますから，ON/OFFをBASICでチェックすることができます．

写真3　HAG（鬼婆ゲーム）

I/Oプラザ　▶どなたか，μPD 780 とそれの周辺がどのくらいの値段で売っているのかおしえてください．それから，どこが一番安いかをついでにおしえてください．ところでμPD751てなに？多数参加をお願いします．
（元祖，神奈川中井町の真子ちゃんが悪い男にだまされているのを遠くで見ることしかできない男．「真子，きみは，とっても Pretty だよ」）

## ■ロボ・スティック グラフィック

グラフィックは，画面上にロボ・スティックを用いて作図するプログラムです．

RUNすると，スティックの位置によりドットが表示され，左のスイッチを押すと，画面に固定されます．また，右のスイッチによりカラーが変わっていきます．

```
10 REM ROBO-1 : X-Y INPUT
11 REM SW-0   : COLOR
12 REM SW-1   : PLOT
20 GR
21 COLOR=15:N=0:C=15
22 A=PDL(0)/7:B=PDL(1)/7
23 COLOR=C
24 X=PEEK(-16287)
25 IF X<=127 THEN 29
26 IF C=0 THEN 28
27 C=C-1:GOTO 29
28 C=15
29 Y=PEEK(-16286)
30 IF Y<=127 THEN 33
31 PLOT A,B:N=1
32 A1=A:B1=B
33 IF N=1 THEN 41
34 PLOT A,B
35 FOR Z=1 TO 1000
36 NEXT Z
37 COLOR=0:PLOT A,B
38 FOR Z=1 TO 150
39 NEXT Z
40 COLOR=C:GOTO 22
41 IF A#A1 THEN 44
42 IF B#B1 THEN 44
43 GOTO 22
44 N=0:GOTO 34
45 END
```

## ■ロボ・スティック テスト・プログラム

テスト・プログラムは，ロボ・スティック1と2の4チャンネル分のチェックを行なうもので，RUNすると各スティックのX-Y座標に対応する位置のドットが画面に表示されます．ロボ・スティックの右のスイッチで画面はクリアされ，左のスイッチでドットのカラーが変えられます．

```
10 REM ROBO-STICK TEST PROG.
11 REM ROBO-1 : V-PDL(1)
12 REM          H-PDL(0)
13 REM ROBO-2 : V-PDL(3)
14 REM          H-PDL(2)
18 GR
19 C1=15:C2=15
20 A=PDL(0)/7:B=PDL(1)/7
21 C=PDL(2)/7:D=PDL(3)/7
22 COLOR=C1
23 PLOT A,B
24 COLOR=C2
25 PLOT C,D
26 X=PEEK(-16287)
27 IF X>127 THEN 18
28 X=PEEK(-16286)
29 IF X>127 THEN 33
30 X=PEEK(-16285)
31 IF X>127 THEN 36
32 GOTO 20
33 IF C1=0 THEN 35
34 C1=C1-1:GOTO 30
35 C1=15:GOTO 30
36 IF C2=0 THEN 38
37 C2=C2-1:GOTO 20
38 C2=15:GOTO 20
39 END
```

RANDOM BOX

## H68/TR & H68/TVを骨までしゃぶろう (京都府　大橋　誠)

みなさんはどんなマイコンをお持ちでしょうか．多くの人々は日立のH68/TRなどのメーカー製のマイコンをお持ちと思います．そのマイコンの機能（今回は特にハード）はメーカーが決めたものであり，使っているうちに不足や不満を感じてくるのがマニアでしょう．

たとえば，2-input　NANDが2つあれば自分の満足のいく改造ができるのにと思っても，H68/TRやH68/TVにはフリーエリアはありません（昔のH68/TRにはあったとか？）．RAMの増加はカメの子で簡単にはできますが……．

そこで，考えだしたのが，現在ボード上のICの余っているゲートを使おうということです．え，そんな余っているゲートなどあるかって？　それがあるのです．未使用ICは表のように，私の予想以上に多く余っていました．表の一番右の数字が余っているゲートなどの数で，1とはそのIC内の最小の単位としました．

たとえば，U11は2-input　NANDゲートが2つ余っているということです．注意することは，U44の74155はまったくユーザーの自由になるのではなく，入力がいっしょになっています．詳しくはTTL規格表などで調べてからお使いください．

このように余っているICを使えば，以下の利点があります．

- ●ICなどを付ける場所がいらない．
- ●消費電流があまり増加しない．
- ●ICの費用が助かる．
- ●基板外への配線がいらない．

などです．

未使用IC一覧表

```
************************H68/TR*************************
U11     HD7400   Quad. 2-input NAND                   2
U22     HD7404   Hex Inverter                         2
U24     HD7416   Hex Inverter(Open Collector)         5
U25     HD7404   Hex Inverter                         1
U39     HA17902  Quad. Operational Amp                1

************************H68/TV*************************
U16     HD7400P  Quad. 2-input NAND                   1
U18     HD7410P  3-input NAND                         1
U29     HD7400P  Quad. 2-input NAND                   2
U31     HD7404P  Hex Inverter                         1
U32     HD7400P  Quad. 2-input NAND                   2
U44     HD74155  Demultiplexer(2 to 4)                1
U48     HD7474P  D type Flip-Flop                     1
U54     HD74123  One shot multivibrator               1
U56     HD7406P  Hex Inverter(Open Collector)         4
U57     HD7400P  Quad. 2-input NAND                   1
U60     HD7404P  Hex Inverter                         1
*******************************************************
```

# 最終兵器！超安価組み立てキット 波形記憶装置 Σ8000

マイクロサイエンス技術部

ＩＣの集積度増大とコスト・ダウンにともない,オシロスコープやデジタル・マルチメータの価格低下は著しく，誰にでも手軽に入手できるようになりました．

これに周波数カウンタが加わればエレクトロニクス“３種の神器”とでも言いましょうか．しかし，これらの測定器に共通していることは測定対象がスタティック，あるいは同一現象の繰り返しに限られていることです．不規則な現象，あるいは突発現象を記憶し再生することができれば過渡応答や生体現象の観測，事故発生時の状況記録，など多彩な応用が考えられます．このような機能を持つのがデジタルではロジック・アナライザ，アナログでは波形記憶装置です．

## 波形記憶装置のアーキテクチャ

図１に波形記憶装置の構成を示します．入力されたアナログ信号は周期的にサンプリングされた後A/D変換されます．このときA/D変換器の変換速度が実質的にサンプリング周期を制限します．コスト・パフォーマンスの良い逐次比較形A/D変換器の場合，変換時間は8 bitで1 μs程度が限界のようで（現在のところ！），これより高速を求めるときは並列比較形のような目の玉が飛び出るほどのハイ・コストを覚悟しなければなりません．

さて，A/D 変換されたデータはメモリ（通常はスタティックRAM，またはシフトレジスタ）に書き込まれます．メモリにスタティックRAMを使うとマイコン・ブームのおかげでサイクル・タイム 500ns 以下で良ければシステム全体からみてコストの割合は小さいものです．

記憶されたデータを再びアナログの値に戻して再現するには，D/Aコンバータを使います．

以上，A/D→メモリ→D/Aの各部をコントロールするのがコントロール部で，クロックの供給，トリガの発生，スタート/ストップ，READ/WRITEの切り換え，その他雑用をすべて引き受けています．

図１　波形記憶装置の構成

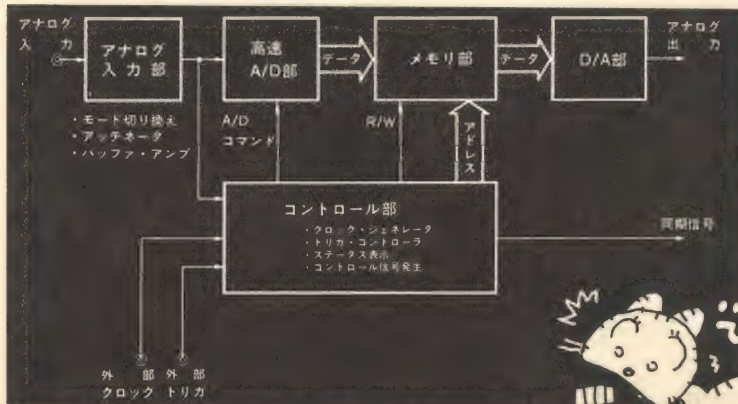



表１　Σ8000の主な仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| アナログ入力範囲 | アッテネータで３段切り換え<br>●差動±１〔V〕(不平衡０～２〔V〕)<br>●　〃　±５〔V〕(　〃　０～10〔V〕)<br>●　〃　±10〔V〕(　〃　０～20〔V〕) |
| 記憶容量・分解能 | 1,024ワード／8 bit |
| アナログ出力 | ０～＋２〔V〕 |
| 記憶語数設定 | ４桁ＢＣＤスイッチ |
| トリガ | 内部(信号レベル)／外部 |
| READ/WRITE クロック | 5μs, 10μs, 50μs, 100μs, 1ms, および外部 |
| ステータス表示 (LED) | 入力OVER, RUN, TRIGGERED |
| 再　生 | オシロスコープに接続<br>(外部同期モード) |

## 波形記憶装置の実際

図２に波形記憶装置キット Σ8000 のファンクション・ブロック図を示します．前述した機能をすべて備えているほかにトリガ以前のデータを保持することもできるように設計されています．Σ8000の主な仕様は表１のとおりです．

さて，それでは各ブロックの詳細な働きと使用方法を紹介しましょう．

### (1)アナログ入力部

**入力モード切り換え**：ACレンジは入力信号が図３のように大きなＤＣ電圧の上に乗っており，ＤＣ電圧をカットしたいときに用います．

図３　直流成分を含む入力信号

（V，入力信号，ＤＣ電圧，t）

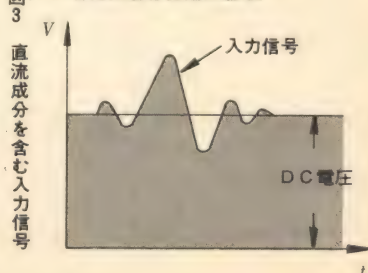



図2　∑8000ファンクション・ブロック図

図4　アナログ入力部

図5　A/D変換部

I/Oプラザ

▶今年の2月号から毎月楽しみに読んでいます．私はH68/TR+TV を持って，これのプログラム記事が載るとさっそくプログラムをマイコンに入れ，何度もデバッグをします．機械語，アセンブラはいまだ理解できないで，本のプログラムだけがたよりなのですが，いかんせんプログラムのプリントの悪さにはまいります．例0，8，Bの判別には苦労します．マイコンを知らない人が見てもわかるように載せてください．お願いします．

（名古屋市　吉田速雄）

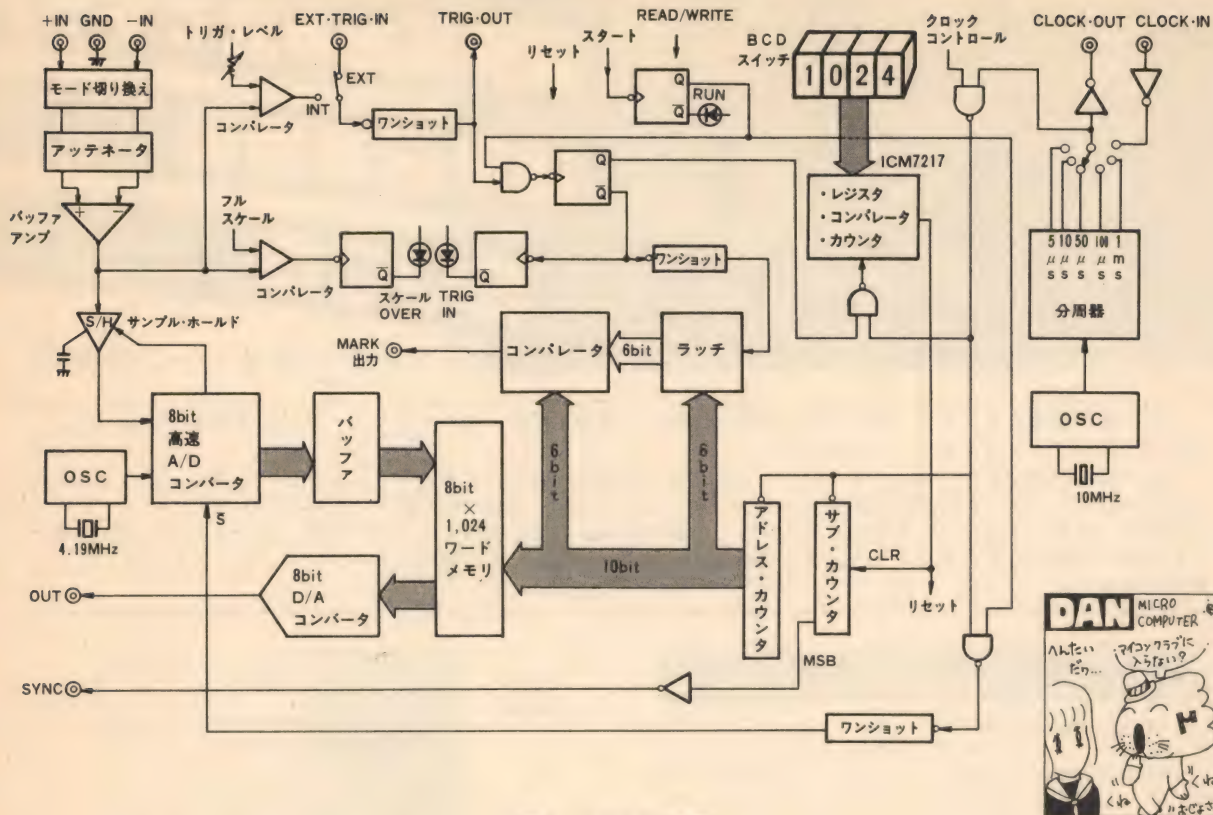
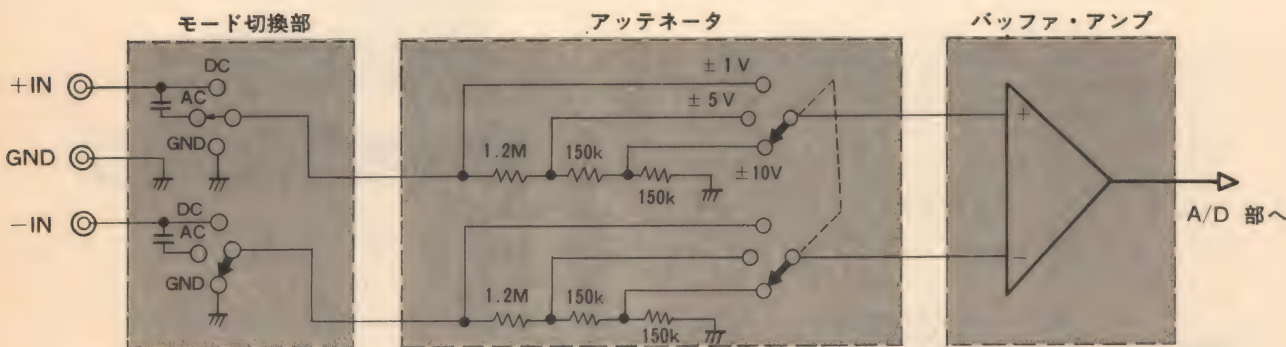
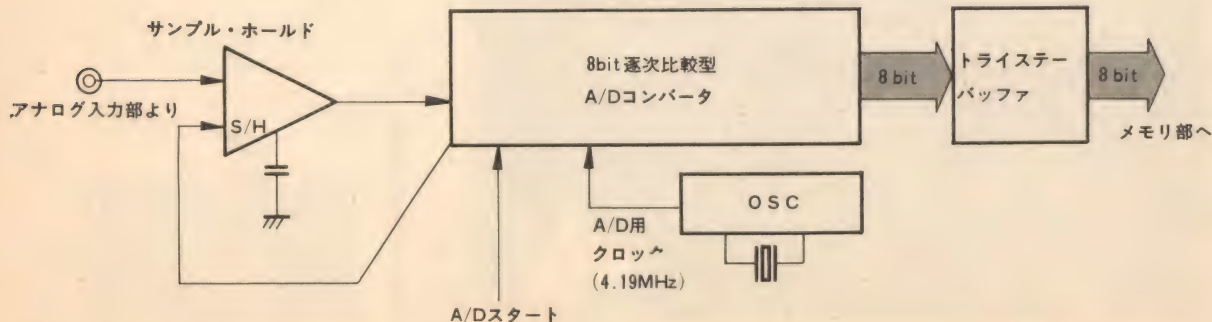
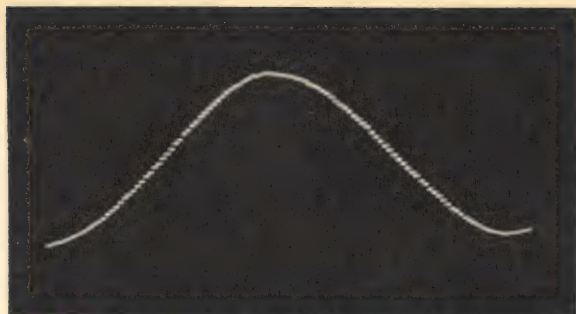



**写真1　800Hzの正弦波を記憶後再生した例(100$\mu$s/div,約100語分)**

ＤＣレンジでは入力信号がそのままアッテネータへ供給されます.

ＧＮＤは入力を差動ではなく，シングル・エンドで使用するときに入力端子のいずれかをこれにセットします.

**アッテネータ**：入力モード切り換え部を通った信号はアッテネータに供給されます.

これは単なる抵抗分割による分圧回路の切り換えで1/10, 1/5, 1/1の３段となっています.

**バッファ・アンプ**：ＦＥＴトップのオペアンプで差動入力，利得1/1となっています.

**入力レベル**：差動入力のとき＋ＩＮ入力は０～(+)フルスケール，－ＩＮ入力は０～(－)フルスケールの範囲になります．シングルエンド入力(入力の片方をGNDにしたとき)の場合は，たとえば±10Ｖレンジなら０～＋20Ｖ(または0～－20Ｖ)になります.

**電気的特性**：入力インピーダンスはバッファ・アンプの入力まで含めて1MΩとなるよう設計されています．またACモードのときはカット・オフ周波数(３dBダウン)が約１Hzです.

### (2)A/D変換部

コントロール部からのタイミング信号（A/Dスタート）に基づいてアナログ・データをデジタル・データに変換します.

**A/Dコンバータ**：入力は０～＋２Ｖ，出力は８bitバイナリー，変換速度はA/Dスタート・パルス(約500ns)＋($\frac{1}{4.19\mathrm{MHz}}$×８)＝約2.4$\mu$sです.

**サンプル・ホールド**：アナログ・データをサンプルし，A/D変換器が変換中にA/D変換器入力が変化しないようホールドする利得1/1のバッファです．サンプル・タイムは２$\mu$s以上必要で，このサンプル・タイムとA/D変換速度2.4$\mu$sを加算した約4.4$\mu$sが本機のシステム・クロックの上限になります.

### (3)メモリ部

ＭＯＳスタティックＲＡＭ，2114型(４bit×1,024ワード)を２個並列に使用して８bit×1,024ワードの構成となっています．データの入出力はコモンＩ/Ｏ形式のため同一のピンとなっています．データの書き込みはA/D変換スタートからシーケンシャルに行なわれます(図６)．読み出しの場合は2114の$\overline{\mathrm{CS}}$を“LOW”に落とすだけでデータが出力されます.

### (4)D/A変換部

８bit・D/Aコンバータとバッファ・アンプから成り，メモリからの８bitバイナリー・データを０～＋２Ｖのアナログ値に変換しています.

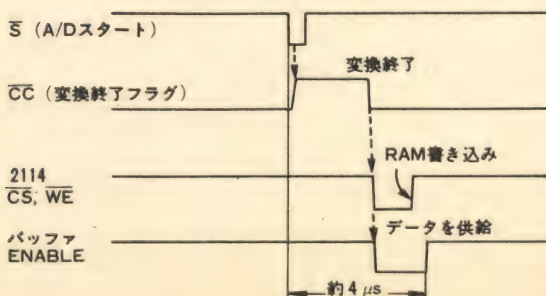



**図６　メモリ書き込みサイクル**

### (5)コントロール部

システム・クロックの供給，メモリのワード数設定，トリガのコントロール，SYNC, MARK信号の発生を受け持っており，本機の総司令部です.

**❶システム・クロック**

10MHzの水晶発振器以降，次々にカウント・ダウンして５$\mu$s, 10$\mu$s, 50$\mu$s, 100$\mu$s, １msの各クロック・ピリオドを得ています.

加えて外部クロックの入力も可能です．セレクトされたクロック信号はクロック・コントロール・ゲートを経て各部に供給されると同時にトランジスタのバッファを経て外部にも出力されています.

**❷トリガ入力後の書き込みワード数設定**

必ずRESETスイッチを押した後，WORD-SETスイッチを押すことにより４桁ＢＣＤスイッチにセットされている値がトリガ入力以後の書き込みワード数として設定されます．**図７**にこの原理を示します.

システムはＲＵＮ状態でトリガ入力が来るまで一定のルーチンを実行しています．ＲＵＮ状態でのルーチンは１クロックごとにアナログ入力をA/D変換し,データをメモリに書き込むことです.

その際，最も古い（1,023クロック前）データを書き直す形になります.

さて，トリガ入力があるとＩＣＭ7217のカウント入力がENABLEされてクロックをカウントし始めます．そしてＩＣＭ7217の内部にあるコンパレータが設定されたワード数（４桁メモリの内容）とカウンタのカウント数が一致したとき，ＥＱ信号を出力します．このＥＱ信号がＲＵＮ状態から抜け出てシステムを停止させるものです.

**❸トリガ**

外部トリガの場合はSOURCEスイッチをＥＸＴ側にセットし，TRIG・IN入力端子を“LOW”に落とす(負パルスなら立ち下り)ことによってかかります．SOURCEスイッチをＩＮＴ側にセット

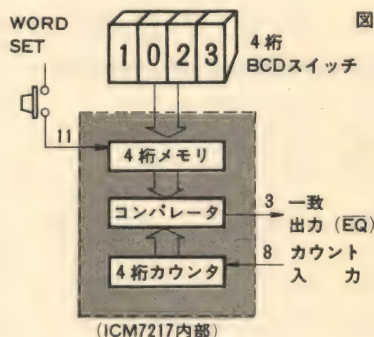



**図７　書き込みワード数の設定**

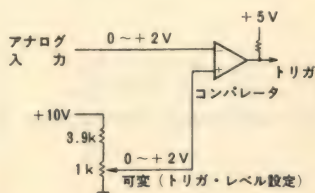



**図８　内部トリガの発生**

**写真２　Σ8000の外観**

図9　2現象オシロスコープの表示

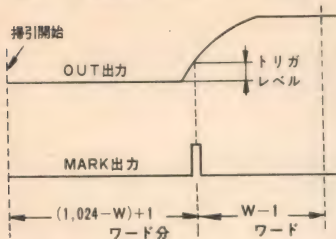



図10　2つのカウンタ

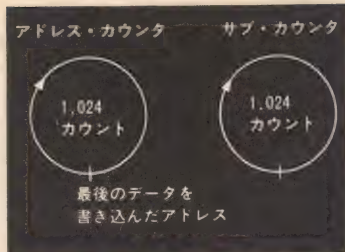
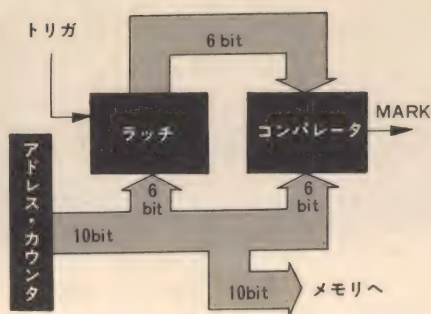



図11　MARK出力の発生

するとアナログ入力信号が一定レベルを越えたときに発生する内部トリガ動作となります．アナログ入力はアッテネータ，バッファを経てフルスケール＋２Ｖの信号になっていますからこれをコンパレータの片方に入力し，もう一方に一定の電圧を印加しておけばアナログ入力が一定電圧を越えたときにトリガを発生します．

この一定電圧はフロントパネル面のツマミ（LEVEL）で可変することができます．

**❹時間軸について**

本機の出力をオシロスコープで観測すると図９のようになります（オシロスコープの外部同期入力に本機のＳＹＮＣ出力を接続し，＋SLOPEでトリガをかけます）．

図９はトリガ発生後の記憶すべきワード数をＷに設定し，内部トリガ・モードで書き込み動作を行なった後，オシロスコープ上に読み出した例です．

掃引開始時刻（ＳＹＮＣ出力の立ち上り）を決めるのは本機のメモリ・アドレス・カウンタと同期して働くサブ・カウンタです．両カウンタはクロック・コントロール・スイッチをＨＡＬＴにしない限り，常時クロックの供給を受けて回っています．

そして，トリガ発生後，Ｗワード分のＡ/Ｄ変換・書き込みを行なったらシステムは停止するのですが，この停止時刻にサブ・カウンタのみがクリアされます．

以後，再び両カウンタは同期して回ります．

この様子を図10に示します．一目して理解できるように，読み出し時はサブ・カウンタが“ゼロ”になる時刻にオシロスコープの掃引を開始してやれば最初にちょっと目ざわりですが最後に書き込んだデータが現われ以後は古い順にデータが再現されます．

トリガ発生時刻を示すＭＡＲＫ出力については図11を参照してください．すなわち，トリガ発生時のアドレスをラッチに記憶しておき，以後アドレスが同位置に回ってくるごとにコンパレータが出力する仕掛けです．

アドレスの10bitをすべて比較すると，図９のように1,024ワードすべてを画面に出したときＭＡＲＫ出力が確認できないほど，細いパルスになってしまうので上位６bitのみを比較しています．



## 最新情報その後
## ＋大阪マイコンショーミニミニレポート

♠“速く正確な情報”をモットーとする私ですが，どうしても速くの方を優先し，正確の方は……ということで，善意のかたまりゼンダマンとしましては，その後の正確な情報を送ります．

●64ＫＲＡＭはまだまだサンプル出荷なので手に入りません．来年ぐらいになるのでは（メーカーのコンピュータには，入っている）．

●ＮＥＷ Lkit−8キーボードがたいへんカッコイイ．

●シャープの液晶ドットマトリクス表示の電卓は，数式を記憶（ＣＯＳなどの記号も）し，しかも，カーソルコントロールやエディタ(？)まで付いている．

●マイプロットも実際に見ました．ステップ 0.1㎜と言うことですが，たいへんなめらかな曲線を描いていました．伝動はチェーンでやってます（マイコンショーで，各ブースに貸し出していた）．

◆大阪マイコンショー面白かった物をあげると，

- ＴＲＳ-80のボイスシンセサイザー（タンディー）
- Ｈ68/ＴＲ用ＢＡＳＩＣⅢ（日立）
- ＰＥＴ用ライトペン（ＳＦＣ）
- 碁トレーナー（マイテック）

ＢＡＳＩＣⅢはＡＰＰＬＥばりで 128×96の７色カラーグラフィック 7,256×192 グラフィック（いよいよグラフィック時代ですね！），ファイル操作，プリントアウトもできるそうです（説明してたLadyはたいへん美人だった！）．

デモは，ほとんどインベーダーでしたが，どこかで，ＡＰＰＬＥで３Ｄボーリングをデモってた．

感心したのはＤＥＭＯＳ-Ｅ（電電公社が誇るＴＳＳサービス）のＰＭＰ（マイコン用コンパイラ，アセンブラ・ライブラリ）で，なんと，もう8086用のアセンブラができてるんだって！

銀河鉄道999に乗って，大王星へオーロラ姫と行きたいと思いながら試験前にこんなこと書いてる人

## 神戸情報

●星電パーツ

★三階マイコンコーナー……相変わらずパソコンがオンパレードでデモしているが，学生で黒山の人だかりです．ＭＺ-80Ｋはスペース・インベーダーと表示するだけ！のプログラムが走っていたし，ＰＥＴはテープレコーダーのメカがとりはらわれて，内部の基板が見えたままで動いていた．
ＩＢＭテープパンチャー（中古）
¥9,800
その他I/Oやマニュアル類がいろいろあります．

★二階パーツコーナー……発光ダイオード10本入り各種　¥300，抵抗，セラコン袋詰め　各¥300

●二ノ宮無線

★四階パーツコーナー……半導体はだんぜん安い！8080ＡＦＣ¥1,500，8255 ¥1,380！，8228¥2,080，μPD751D ¥3,380（以上ＮＥＣ）
また２Ｎ3055（モトローラ）もアキバ並（¥260）！
デモしているのは日立ベーシックマスター，シャープＭＺ-80Ｋで，階段を登った所にあります．ここはすいているので気軽に触れます．

●その他

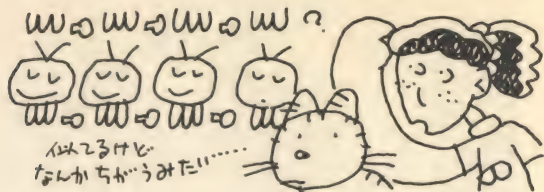
★ラテカピュータが星電社の向かいのイナハラ事務機店に置いてあった．ここには各種電卓，事務用コンピュータも置いてあります．

★ＩＣ基板作図用にはインチピッチの製図用紙がいいと思います．私の買ったのはトチマン製図紙社のＡ４版（有効面積！がI/Oの大きさ）で25枚入り380円でした．

★三ノ宮センター街のナガサワ文具店，この社は1×0.8インチのものも売り出しているので購入時には注意してください．

(Tomo)

**I/Oプラザ**

▶キットを買って１年間，いまだにI/Oを付けずに頑張っています．ぼくの本箱にもI/Oが17冊ならびました．この雑誌を知ってから毎月買うようになりました．やっぱりI/Oが一番たのしく（イラスト）内容も深い雑誌で，なんといってもしたしみがあります．ところで，この雑誌は，レーザーアートを取り扱っているのだから，できたら，レーザーの原理の記事を載せてください．私のキットも，レーザーアートをやらせたら…（おりおり）．

# スペース・インベーダーもどき

染野　治雄

シャープからZ80搭載のパーソナル・コンピュータMZ-80Kが発売されました.ここではその使用レポートとBASICを使ったプログラム例を紹介します.

## クリーン・コンピュータ MZ-80K

このMZ-80Kは,『クリーン・コンピュータ』ということを特徴にしています.つまり,内部記憶回路の固定化(ROM)を最小限にとどめ,RAMエリアを広く取り,ソフト,ハード両面で柔軟性を持たせてあるというわけです.図1に示すメモリ・マップのとおり,モニタ用ROM 4KByte RAM 20KByte実装で,RAMはボード内で48KByteまで拡張可能になっています(図2).

価格の方もCRT+カセットレコーダ付きで198,000円とかなり求めやすくなっています.

また,プリンタ,フロッピーディスク,カラーディスプレイ,汎用I/Oカードが発売予定されており,さらに計測器用インターフェイスとして話題のIEEE-488バス用アダプタも開発中とのことですから,将来かなり強力なシステムの構成も可能です(図3).

図1　メモリ・マップ

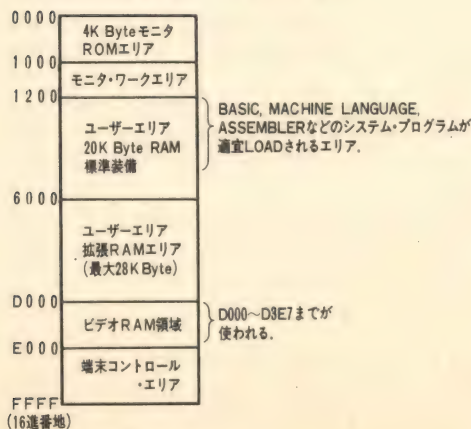



図2　MZ-80Kの基本システム構成

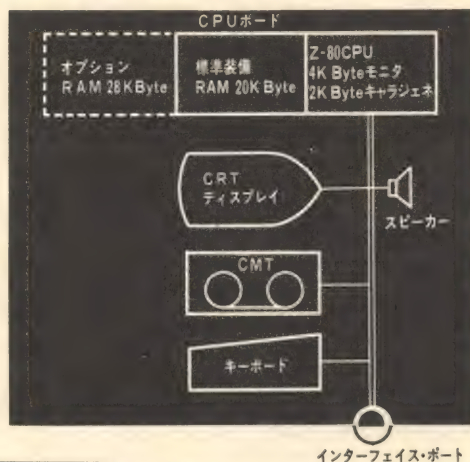



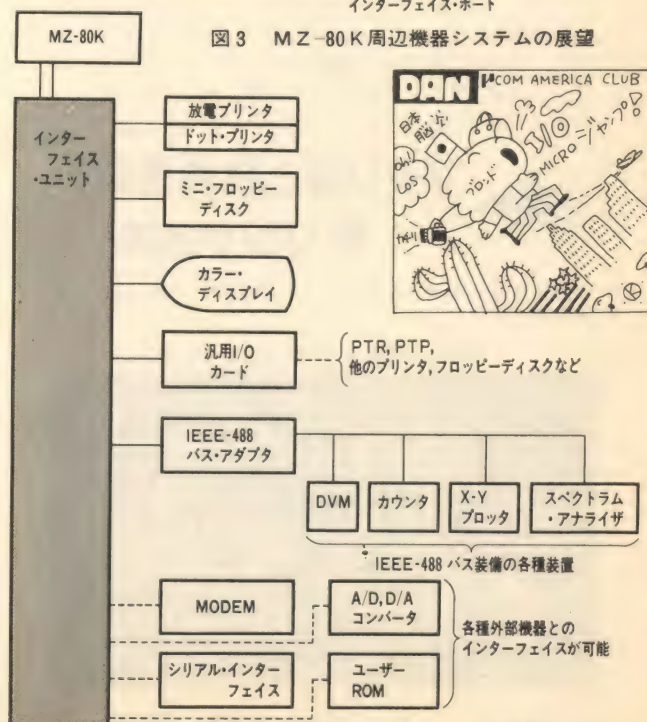
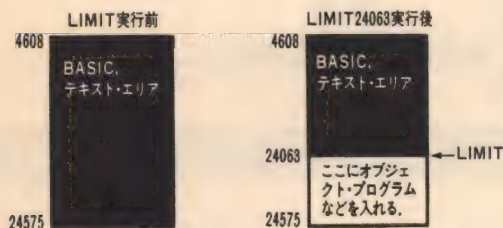
図3　MZ-80K周辺機器システムの展望

では,編集部のみなさん,頑張ってください.たのしいイラスト,記事をひたすら待っています(どうも意識的に,「イラスト」を「記事」よりも先に書いてしまうのどした!).
(DAN君の応援団)

表1　モニタに対するコマンド

| | |
|---|---|
| LOAD CR | SAVEされたオブジェクト・プログラムのローディングを行なう． |
| GOTO$HHHH CR | システムのコントロールを16進番地HHHHへ移す． |
| SG CR | キー入力の際，キーを押す度にピッと音が鳴るようになる． |
| SS CR | SGと逆に，キー入力の際の音を止める命令． |
| FD CR | フロッピーディスク・コントローラへ制御を移す． |

図4　LIMITとは？

## MZ-80K ソフトウェア

ソフトウェアとしては，12K BASIC，マシン・ランゲージ，アセンブラ，テキスト・エディタなどすべてカセットテープで供給されます．注意として，ここでいう『モニタ』とは，一般にいうモニタとは趣が異なっています．ここでいうモニタに対するコマンドは表1に示す5つだけです．

一般に『モニタ』と呼ばれているプログラム，つまり機械語による入出力を管理するプログラムは，上記のマシン・ランゲージというプログラムに入っているので，まずこれをロードする必要があります．

では，このモニタの中には何が入っているかというと，キーボード・スキャン，ディスプレイ・コントロール，MUSIC機能，タイマー機能などのプログラムが入っており，これらはサブルーチンとして必要に応じて呼び出すことができるのです．

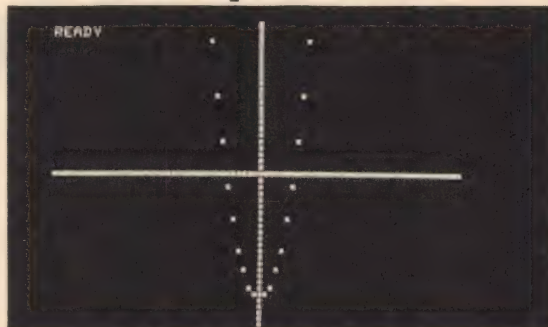
## マシン語とBASICのリンク方法

次にマシン語とBASICのリンク方法について若干の説明をします．

写真1　特殊キャラクタのコード表

写真2　y=f(x)のグラフのプログラム・リスト

```
LIST
 10 REM *** Y=F(X) ***
 20 PRINT "■"
 30 FOR I=1 TO 49
 40 SET 40,I
 50 NEXT I
 60 FOR J=0 TO 79
 70 SET J,25
 80 NEXT J
 90 FOR X=-40 TO 39
 100 Y=.5*(X*X)-20
 110 I=40+X
 120 J=25-Y
 130 IF ABS(Y)>24 THEN 150
 140 SET I,J
 150 NEXT X
 160 END
READY
```

写真3　$y=\frac{1}{2}x^2-20$ の実行例

BASICとマシン・ランゲージは同時にロードすることができないので，まずBASICをロードし，次にマシン語をPOKE命令でメモリに書き込まなくてはなりません．この際書き込む番地を間違えると，BASICのテキストはもとより，BASIC自体も壊してしまう可能性もあるので充分な注意が必要です．

このようなときは，LIMIT命令でBASICで使用する番地を制限して，それ以上の番地をマシン語専用にしてPOKEで書き込めば安全です(図4)．ただし，マシン語レベルでの飛び先には充分注意してください．暴走あるいはループに入ってしまうと，このMZ-80Kはハードウェアでのリセットがききませんので，泣く泣く電源を落としてしまうより仕方なくなってしまいます．また，BASICの中で使う数値はすべて10進数なのでマシン・コードをPOKEでメモリにストアするときはすべて10進数に変換して入力しなければなりません．

さて，BASICからマシン語に飛ぶにはUSRを使います．このUSRはサブルーチン・コールと同等の機能を持っているので，マシン語からBASICに戻るときは，RET（10進で201）でUSRの次のステートメントに戻ることができます．

BYE命令でBASICからモニタに移ることができますが，逆にモニタからBASICに帰るときBASICのテキストはクリアされてしまうので，この命令は使わない方が無難でしょう．

それから，説明書には載っていない特殊なキャラクタがあるのでこれらを写真1に示しておきました．何だかわけのわからない模様もありますが，工夫次第で面白い使い方ができそうです．

### 使用例1　y＝f（x）のグラフ

BASICの使用例として$y=f(x)$のグラフを描くプログラムおよび実行例を示します(写真2，3)．

I/Oプラザ

▶にゃっ！にゃんと！大学に《落ちた！》！　「I/O」が悪い！　落ちたのは「I/O」が悪いっ！　読み甲斐のある本を書くな！「×××××」や「△△△」のようなら，本屋で立ち読み程度で，すませられるのにぃ〜〜っ！
　こうなったらPHESER RAYで，工学社を破壊して来年4月まで本が出せないようにしてやる！　浪人諸君，立ち上がろう！　OH！　ところでI/O 4月号p. 104の（SNOOPYならぬSCANPINの飼い主）さんの話は本当

図5　スペース・インベーダーの画面構成

図6　ゲームの流れ

このＢＡＳＩＣには，ＳＥＴ，ＲＥＳＥＴ命令で80×50の画素を持つ簡易グラフィック・ディスプレイができます．使用例１ではこれを利用しています．この場合は座標軸も表示され，４象限にわたってグラフが描けます．行番号100に関数を与えれば，画面にグラフを描くことができます．

## 使用例２　スペース・インベーダーもどき

次に，このＭＺ-80ＫのＢＡＳＩＣ　ＳＰ-5010で『スペースインベーダーもどき』を作ってみましたので，ご紹介します．

みなさんから，手持ちのマイコン＋ＣＲＴディスプレイで作ったインベーダーのプログラムが多く届いていますが，このゲームは“動く”要素が多い上に，ゲームの流れが思ったよりも複雑なので，ＢＡＳＩＣ，マシン語，あるいはこの両者を組み合わせて作るにしても，かなり苦労しているようです．

ここではＢＡＳＩＣのみを使用しているわけで，特に動く要素が多い場合に弱いので，かなり簡略化して『スペースインベーダーもどき』とした次第です．

そこで，簡略化するために次のことを前提にしてあります．

❶バリケードは表示しない．ＵＦＯも現われないことにする．

❷ビーム砲が発射されると，その弾丸が消えるまでビーム砲も，インベーダーも動けない．

❸インベーダーが爆弾を落とすと，それが消えるまでインベーダーは動かず，またビーム砲は発射できない．
つまりビーム砲の弾丸とインベーダーの爆弾がかち合うことはない．

一応，以上のことを前提として，インベーダーとその爆弾，ビーム砲とその弾丸の４つの要素のうち３つ以上は同時に動かないようにしてあります．

## プログラム

次にプログラムの説明を簡単にします．ＧＯＳＵＢや，ＧＯＴＯ文が複雑に入り組んでいてあまりスマートとは言えませんが，だいたい次のような流れに沿って進んで行きます．

❶ＣＲＴへのディスプレイは，ＰＯＫＥ文で，キャラクタに対応するコードをビデオＲＡＭ領域に直接書き込む．

このとき，画面には40×25のキャラクタが表示できるので，書き込みの際，

ＰＯＫＥ　52348＋Ｙ＊40＋Ｘ，Ｚ
ただし，０≦Ｘ≦40，０≦Ｙ≦25

によって，ＸとＹで指定される画面の任意の位置にＺで示されるキャラクタが表示されます．画面の構成は図５のようになります．

❷インベーダーは，右シフト，左シフト，下シフトの３つのルーチンにより移動していく．
インベーダーは４行×10列を１ブロックとして移動して行く．インベーダーの数が少なくなっても１ブロックずつ移動して行くので，動きが非常に遅く見える．

❸インベーダーが１つ動くごとに，キーボードをスキャンしてビーム砲に対する指令がないかどうか調べる．
また，インベーダーが１行シフトするごとに爆弾を落とすルーチンへ飛ぶ．

この様子を図６に示します．ビーム砲が発射されるとＰＥＥＫ（Ｘ）によって弾丸が進む先を調べながら進んで行き，インベーダーがあるとそのキャラクタに応じた点数が加算されます．

インベーダーは，ビーム砲のある辺りを目がけて爆弾を落とします．爆弾は最上段のインベーダーの右隣りの位置から落下します．このときビーム砲は発射できません．つまりビーム砲は逃げるのみです．

ゲームの大きな流れは以上のようになります．

なお，ビーム砲は３門まで使え，インベーダーがビーム砲の位置まで下がってくると侵略されてゲームオーバーとなります．

その他の注意として，ＧＥＴでキーボードをスキャンしたとき，キーを押した時点で変数にその文字が入力されるので，ビーム砲を動かすにはキーを押しっぱなしではだめで，何度もガチャガチャ押さなくてはなりません．

本物の雰囲気を保ってどこまで簡略化するか，難しいところですが，ＢＡＳＩＣのみで作る以上この辺はいたしかたないでしょう．

## おわりに

以上，ＭＺ-80Ｋを使う上での注意を簡単に述べてみました．ＢＡＳＩＣ　ＳＰ－5010の使用感は，さすがレベル２クラスだけあって一応の機能は備わっており，今のところ大きな不便は感じません．周辺機器が充実してくればさらに便利になるでしょう．

スマートなデザインと価格も魅力的です．ゲームばかりでなく，会計機，科学技術計算，計測制御システムの中心として，柔軟性の大きさと相まって，大いに使えると思います．

ですか？　１Ｋ BYTES/S とか，プログラムによるLOAD/SAVEで，72バイトとか．本当なら，I/Oに投稿してください．ぼくは6802ですが10Ｋボー前後が限界で，(原理的には多分同じだから）ハードでなくソフトで行なっているから，300バイトもあるプログラムを1/5にできるのだろうに．それから「ゼロクロス点」ではなくて「エッジ」ではないですか？
（大阪市　柿本直樹）

〈スペース・インベーダーもどき　プログラム・リスト〉

```
  10 REM *** ｲﾝﾍﾞｰﾀﾞｰ ﾓﾄﾞｷ ***
  20 REM  ** ｼｮｷｶ **
  30 T1=0:BM=3
  35 IN=0 ▩
  40 PRINT "▩"
  50 PRINT "          SCORE ";T1
 160 Y=4
 170 Z=199
 180 GOSUB 300
 190 Z=206
 200 GOSUB 300
 210 Z=207
 220 GOSUB 300
 230 Z=202
 240 GOSUB 300
 270 GOSUB 1000
 280 GOTO 400
 300 FOR X=1 TO 28 STEP 3
 310 POKE 53248+Y*40+X,Z
 320 NEXT X
 330 Y=Y+2
 340 RETURN
 400 Y1=4: X1=28
READY

LIST 405-570
 405 REM * RIGHT *
 410 FOR Y=Y1 TO Y1+6 STEP2
 420 FOR X=X1 TO X1-27 STEP -3
 430 A=PEEK(53248+Y*40+X)
 440 POKE 53248+Y*40+X,0
 450 POKE 53251+Y*40+X,A
 460 GOSUB 1500
 462 NEXT X
 465 GOSUB 3000
 467 NEXT Y
 470 X1=X1+3
 500 IF PEEK(53248+Y1*40+37)<>0 THEN 570
 520 GOTO 410
 570 GOSUB 700
READY

LIST 590-690
 590 REM * LEFT *
 600 FOR Y=Y1 TO Y1+6 STEP 2
 610 FOR X=X1-27 TO X1 STEP 3
 620 A=PEEK(53248+Y*40+X)
 630 POKE 53248+Y*40+X,0
 640 POKE 53245+Y*40+X,A
 650 GOSUB 1500
 651 NEXT X
 652 GOSUB 3000
 653 NEXT Y
 655 X1=X1-3
 660 IF PEEK(53248+Y1*40+1)<>0 THEN 680
 670 GOTO 600
 680 GOSUB 700
 690 GOTO 410
READY

LIST 700-860
 700 REM * SUB DOUN *
 710 FOR Y=Y1+6 TO Y1 STEP -2
 720 FOR X=X1 TO X1-27 STEP -3
 730 A=PEEK(53248+Y*40+X)
 740 POKE 53248+Y*40+X,0
 750 POKE 53248+(Y+1)*40+X,A
 755 GOSUB 1500
 760 NEXT X,Y
 765 Y1=Y1+1
 770 IF Y1>=16 THEN 800
 790 RETURN
 800 FOR N=1 TO 37
 810 A=PEEK(54128+N)
 820 IF A=0 THEN 850
 830 IF A=255 THEN 850
 840 GOTO 3500
 850 NEXT N
 860 GOTO 790
READY

LIST 990-1050
 990 REM * ﾋﾞｰﾑﾎｳ *
1000 I=2
1010 P=255:Q=59:R=128
1020 POKE 54128+I+1,P
1030 POKE 54168+I,Q
1040 POKE 54168+I+2,R
1050 RETURN
READY
```

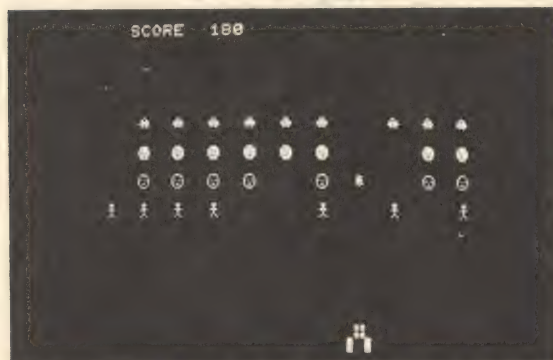
```
LIST 1500-2000
1500 REM * ﾋﾞｰﾑﾎｳ ｲﾄﾞｳ *
1510 GET G$
1520 IF G$="/" THEN 2500
1530 IF G$="Z" THEN 1700
1540 IF G$="C" THEN 1600
1550 RETURN
1600 IF I=35 THEN 1550
1610 P=0:Q=0:R=0
1620 GOSUB 1020
1630 I=I+1
1640 GOSUB 1010
1650 GOTO 1550
1700 IF I=2  THEN 1550
1710 P=0:Q=0:R=0
1720 GOSUB 1020
1730 I=I-1
1740 GOSUB 1010
1750 GOTO 1550
2000 GOTO 1550
READY

LIST 2500-2690
2500 REM * ﾋﾞｰﾑ ﾎｳ ﾊｯｼｬ *
2510 FOR L=21 TO 3 STEP -1
2530 B=PEEK(53249+L*40+I)
2540 IF B<>0 THEN 2700
2550 POKE 53249+L*40+I,80
2560 MUSIC"B0"
2570 POKE 53249+L*40+I,0
2580 NEXT L
2600 POKE 53249+L*40+I,107
2610 MUSIC "_D1"
2620 POKE 53249+L*40+I,0
2630 GOTO 1550
READY

LIST 2700-2800
2700 REM * ﾃﾝｽｳ *
2710 IF B=202 THEN T1=T1+10
2720 IF B=207 THEN T1=T1+20
2730 IF B=206 THEN T1=T1+30
2740 IF B=199 THEN T1=T1+50
2750 POKE 53249+L*40+I,107
2760 MUSIC " A4"
2770 POKE 53249+L*40+I,0
2780 PRINT"▩" :PRINT TAB(12),T1
2785 IN=IN+1
2790 IF IN=40 THEN 35
2800 GOTO 1550
READY

LIST 3000-3280
3000 REM * ﾊﾞｸﾀﾞﾝ ﾗｯｶ *
3010 K=Y1:I2=I
3020 I1=INT(9*RND(1))
3030 A=PEEK(53247+K*40+I2+I1)
3040 IF A=0 THEN RETURN
3050 POKE 53248+K*40+I2+I1,238
3060 GOSUB 3400
3100 POKE 53248+K*40+I2+I1,0
3110 K=K+1
3120 IF K=23 THEN 3200
3130 GOTO 3050
3200 IF I1+I2-I<0 THEN 3350
3210 IF I1+I2-I>2 THEN 3350
3230 P=90:Q=90:R=90
3240 GOSUB 1020
3245 FOR D=0 TO 2
3250 MUSIC"_C1_F1"
3255 NEXT D
3260 BM=BM-1
3270 IF BM=0 THEN 3500
3280 P=0:Q=0:R=0
READY

LIST 3290-3700
3290 GOSUB 1020
3300 GOSUB 1000
3310 RETURN
3350 POKE 53248+K*40+I1+I2,107
3355 FOR D=0 TO 25 :NEXT D
3360 POKE 53248+K*40+I1+I2,0
3370 RETURN
3400 GET G$
3410 GOTO 1530
3500 PRINT"▩":PRINT"▩▩"
3600 PRINT TAB(10);"GAME OVER"
3700 END
READY
```

## I/Oプラザ

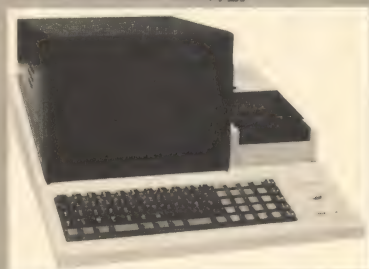
▶**6月号p.100の根本氏の投稿について一言**　あのテストには，我愛機H68/TR，TVが，テストされていない．根本氏は，H68とMB6880は同じ物と思っておられるのかもしれませんが，この両者は，CPUこそ同じですが，内容は大きく違うと思われます．H68のレベル2 BASICで同じプログラムをRUNさせたところ，精度はMB6880

ゲーム・スタート

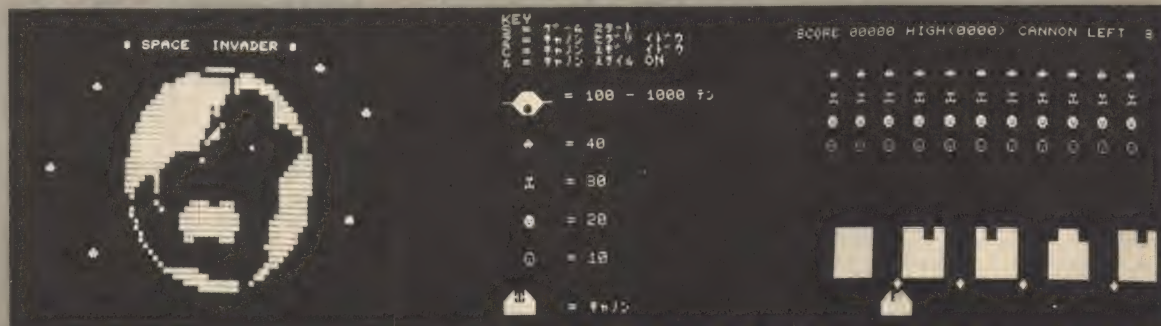
砲台あやうし……

インベーダーを破壊

砲台が爆破したところ

## ✳シャープ スペース・インベーダー・デモプログラム✳

MZ-80K外観

MZ-80K内部

UFOが次々に飛んできて文字を完成させる

地球が回転しながら，UFOの攻撃を受ける　ゲームの説明が出ていよいよスタート　ミサイルが同時に4，5個出るところがミソ

と同じでしたが，時間は，約60秒程でした(12秒の差)．計算（処理）の比較には，「オーダー」が問題となるので，あのような短いプログラムでの比較は，余り意味がないのではないでしょうか？　（大阪市　宮田正之）

# ROMの内容を読む方法

●くたびれイタチョ●

ここに紹介するプログラムは短いものですが，内容は実に濃厚なものです.MZ-80KのROMエリアを見てみようと，PEEK命令を実行しても，一律に32しか表示しません．インタープリタの段階で，そうプログラムされているのです．そのためにBASICではROM内部を見ることができないのです．

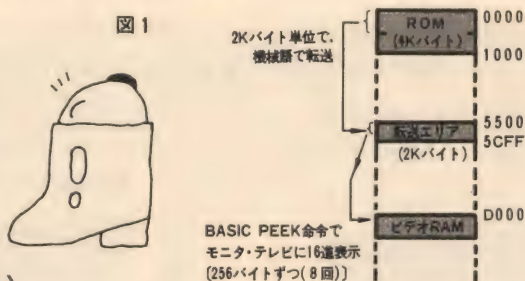
しかし，見るなと言われると見たくなるのが人情というものです．そうです．このプログラムは，そんな気持ちを察したプログラムなのです．

また，自分の使っているシステムのROMを理解できているのといないのとでは，その活用において大差ができてしまいます．テープ・モードを使ったこの機種では特にそうです．それでは概略を説明します．

まず，機械語（ブロック転送命令）でROM部の2Kバイト分を，ユーザー・エリアに転送します．次にPEEK命令で1バイトずつ取り上げ，16進数に変換してモニタTVに表示します．256バイトずつ8回に分けて表示するようにしてあります．画面の左上のカッコには10進で何回目の256バイトかを示します．

このプログラムでは，ノートに書き取ることを目的としたために，256バイトはゆっくりと表示されていきます．もし，写真に取っておこうとする方は，文番号248のMUSICの部分を省略してください．次の256バイトに移るときは1～9の（0でない）キーを押してください．次の256バイトが表示されます．

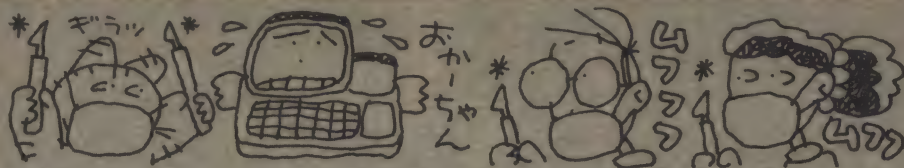
こうして，2Kバイト分終わると，次の2Kバイト分に移るわけですが，そのときは，文番号110のDATA 0，0を，0，8に訂正してRUNさせてください．3Kバイト目～4Kバイトの終わりまで表示します．このDATAは，ブロック転送命令の先頭番地を10進で示しています（0，8は0800H番地）．

図1

《プログラム・リスト》

```
 10  ?"◙";
 20  LIMIT 21759
 30  GOSUB 60
 40  USR(24064)
 50  GOTO 200
 60  FOR A=24064 TO 24081
 70  READ D:POKE A,D:NEXT A
 80  RETURN
100  DATA 197,213,229,33
110  DATA 0,0
120  DATA 17,0,85,1,0,8,237,176
130  DATA 225,209,193,201
200  FOR NX=0 TO 16
205  Q=0
210  ?"■(";NX;")"
220  FOR J=0 TO 255
225  J2=21760+256*NX+J
240  Y=PEEK(J2):GOSUB 300
245  U1$=Y1$:U$=Y$
248  MUSIC"R6A6"
250  ?U1$;U$;" ";
251  Q=Q+1:IF Q=13 GOSUB 700
255  NEXT J
260  GET Z:IF Z=0 GOTO 260
270  NEXT NX
300  Y1=0
310  IF Y<16 GOTO 340
320  Y=Y-16:Y1=Y1+1:GOTO 310
340  X=Y1:GOSUB 500
350  Y1$=X1$
360  X=Y:GOSUB 500
370  Y$=X1$:RETURN
500  IF X=0  THEN X1$="0"
510  IF X=1  THEN X1$="1"
520  IF X=2  THEN X1$="2"
530  IF X=3  THEN X1$="3"
540  IF X=4  THEN X1$="4"
550  IF X=5  THEN X1$="5"
560  IF X=6  THEN X1$="6"
570  IF X=7  THEN X1$="7"
580  IF X=8  THEN X1$="8"
590  IF X=9  THEN X1$="9"
600  IF X=10 THEN X1$="A"
610  IF X=11 THEN X1$="B"
620  IF X=12 THEN X1$="C"
630  IF X=13 THEN X1$="D"
640  IF X=14 THEN X1$="E"
650  IF X=15 THEN X1$="F"
660  RETURN
700  ?" ";:Q=0:RETURN
```

I/Oプラザ

▶やったァー!!吾輩の大尊敬I/Oに載った!．6月号にどうどう載ったのだ．うれしい．感激．大感激．ところでこのことをみんなに話したら「ペンネームやで信じられん」とか「偉大なI/Oに載るわけがない」とか．クソーもう頭にきたで，今度はどうどうと名前を言うぞ!

（8080manこと日沖信之より）

# モニタを解剖する

●浅香　修治●

シャープのMZ-80Kを買ったのですが，現時点では，ハード・ソフトとも非公開であり，高速処理を目指すべく，モニタの解読に取り組みました．

●ハード：価格を抑えるため，非常に簡単な構成になっています．主な部品はZ80CPU，8255並列ポート，8253インターバル・タイマ，ROM5K，D-RAM　20K，スタティックRAM　1K，CRT用TTL．

●ソフト：モニタは4KROM．言語処理プログラムはカセットで供給され，BASICが付いています．高速BASICも売り出されました．

ハードが簡単なだけ，ソフトに負担がかかっています．モニタの内容はキーボードの処理(ソフト・スキャン)，画面上編集の処理，カセットのやりとり(1ビットずつ！)，MUSIC（音を出す）処理などです．

最初には，主なサブルーチンの目次となる命令があります．以下，概略を記します．

## ■主なサブルーチン

| アドレス | 内容 |
|---|---|
| 0000 | JP004A：メイン・プログラム |
| 0003 | JP07E6：キーボード処理（キー入力，表示，編集，カーソル点滅）． |
| 0006 | JP090E：CR・LF |
| 0009 | JP0918：CR（文字が書かれていなければLFしない）． |
| 000C | JP0920：スペース1個表示． |
| 000F | JP0926：10の倍数のカラムまでスペースを表示． |
| 0012 | JP0935：AレジスタのASCIIを表示．画面コントロール可． |
| 0015 | JP0981：（DE）以降のASCIIを0Dまで表示．コントロール可． |
| 0018 | JP0999：同上．コントロール不可． |
| 001B | JP08BD：キーボード・スキャンして，入力をASCIIにする→A． |
| 001E | JP0832：シフト・ブレイク検出． |
| 0021 | JP0436：第1ブロック・セーブ． |
| 0024 | JP0475：第2ブロック・セーブ． |
| 0027 | JP04D8：第1ブロック・ロード． |
| 002A | JP04F8：第2ブロック・ロード． |
| 002D | JP0588：ベリファイ． |
| 0030 | JP01C7：MUSIC処理． |
| 0033 | JP0308：タイマ関係？ |
| 0038 | JP1038：割り込み処理． |
| 003B | JP0358：タイマ関係？． |
| 003E | JP02E5：エントリーベル． |
| 0041 | JP02FA：タイマ関係？ |
| 0044 | JP02AB：音を出す． |
| 0047 | JP02BE：音を止める． |
| 00CF | LOAD処理． |
| 0159 | GOTO処理．GOTO$××××による16進4桁の番地へJP． |
| 016B | SS処理．エントリーベルOFF． |
| 0173 | SG処理．同ON． |
| 0177 | FD処理．フロッピーの関係だろう(？)が，ドライブ・プログラムはない． |
| 0180 | （HL）以降のBバイトを（DE）以降と比較する．（DE）以降に0Dがあると比較をやめるので注意．一致しなければキャリーを立てる． |
| 01C7 | （DE）以降のASCIIコードで音を出す．0Dまで． |
| 02AB | （11A2），（11A1）を周期のデータ（ドは0E18）として音を出す． |
| 02C8 | Bによりディレイ，20で4分音符長． |
| 039A | HLを16進4桁で表示． |
| 03C3 | Aを16進2桁で表示． |
| 03F9 | Aの下位4bitを16進1桁（ASCII）にして→A． |
| 0410 | （DE）以降の16進4桁（ASCII）をその順に2進にして→HL． |
| 041F | （DE）以降16進2桁（ASCII）を2進にして→A． |
| 0436 | 10F0～116Fを第1ブロックにしてセーブ． |
| 0475 | （1105），（1104）番地から（1103），（1102）バイトを第2ブロックにしてセーブ． |
| 04D8 | 第1ブロックのデータを10F0～116Fにロード． |
| 04F8 | 第2ブロックのデータを（1105），（1104）以降にロード． |
| 0588 | （1105），（1104）以降（1103），（1102）バイトと，ロードする第2ブロックと比べる．異なればキャリーを立てる． |
| 07E6 | ：キーボード処理．CRキーにより1行または2行分がASCIIに変換されて，（DE）以降に転送される．その他前述． |
| 08CA | キーボード・スキャンしてディスプレイ・コードを作る→A． |
| 09B3 | キー入力待ち．カーソル点滅．08CAをCALL． |
| 0BA9 | A内のASCIIをディスプレイ・コードに変換． |
| 0BCE | 0BA9の逆変換． |
| 0DA6 | CRTの垂直同期期間との同期． |
| 0DB5 | A内のディスプレイ・コードを表示．コントロール不可． |
| 0DDC | A内の画面コントロール・コードによる処理．C0にスクロール．C1＝カーソル下．C2＝上．C3＝右．C4＝左．C5＝ホーム．C6＝クリア．C7＝削除．C8＝挿入．C9＝英数．CA＝カナ．CD＝CR． |
| 0FB0 | カーソルのアドレス計算→HL． |
| 0FB4 | H＝行0～24，L＝カラム0～39により，画面上のアドレス計算→HL． |
| 0FC9 | ポートの初期設定． |
| 0FD8 | （HL）以降Bバイトを0にする． |

I/Oプラザ　▶ダイナミックRAMアドレス/リフレッシュコントローラ MC3480 MC3242Aを，H68/TRにつなぐのを教えて．（春日井市　山口文良）

目次部分と重複するものや，小さなルーチンは省いたものがあります．モニタ・モードで解説書になかった命令はGOTO$××××，SS，SG，FDですが，FDは無視されます．なお，GOTO$でルーチンに飛ぶと，戻り番地が確定しないので注意．

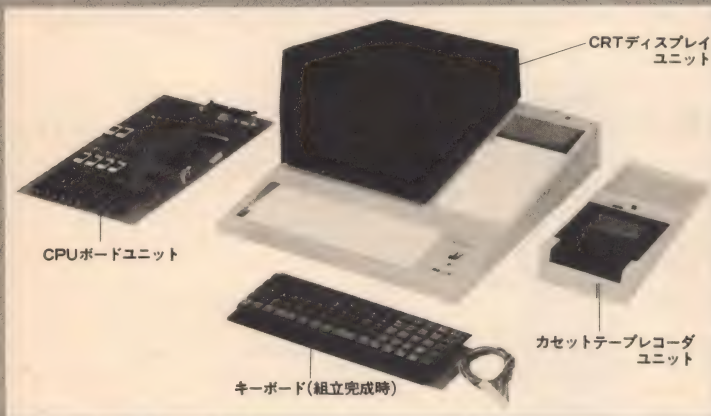
以上のルーチンでは，初期値や結果のために必要なレジスタ以外は内容が保存されますが，Aは壊れることがあります．

## ■ワーク・エリアのマップ

| | |
|---|---|
| 1000～1037 | 未使用 |
| 1038，9，A | JP0392＝割り込み処理．10EEから小さい方へスタック． |
| 10F0～116F | 第1ブロック・データ． |
| 10F1～1100 | プログラム名，ASCII |
| 1103，2 | 第2ブロック・バイト数． |
| 1105，4 | データ入出力先頭番地． |
| 1107，6 | プログラムRUN番地．もし1200より小さければモニタへ． |
| 1170 | カナ＝01，英数＝00 |
| 1171 | カーソル・カラム　00～27（0～39） |
| 1172 | カーソル行00～18（0～24） |
| 1173～118D | CRT第1行に1173というように対応している．2行にあるステートメントの2行目に対応する所が01になり他は00． |
| 118E | カーソル位置の文字．カーソル点滅に必要． |
| 1190，118F | カーソルの番地． |

| | |
|---|---|
| 1191 | カーソル点＝01，滅＝00． |
| 1192 | カーソルのディスプレイ・コード． |
| 1193 | 引用文，挿入のためのフラグ． |
| 1194 | 文字数カウンタ　00～4F（0～79） |
| 1195 | リーダー・スペース数． |
| 1196 | 同マーク数． |
| 1198，7 | チェックサム・ロード用． |
| 119A，9 | 同セーブ用． |
| 119C，B | ? |
| 119D | テンポ |
| 119F | 音長番号 |
| 11A0 | オクターブ，高＝01，中＝02，低＝03． |
| 11A2，1 | 音の周期． |
| 11A3～11CB | モニタ・モードでCRキーにより，V-RAMから転送される． |
| 11CC～11FF | 未使用． |

# MZ-80K 作ってみました?

白井敏弘

**シャープからMZ-80Kパーソナル・マイコンが発売されていますが，その製作試用の感想を書いてみます．**

## ●キットの組み立て

MZ-80Kはセミキットとして売られています．これを動かすためには，次のような作業が必要です．

- ●キーボード板にキー・スイッチを差し込みハンダ付けする．
- ●コネクタの付いたケーブルをキーボード板にハンダ付けする．
- ●POWER ON 兼シフト表示用の2色発光ダイオードを小さな基板にハンダ付けし，3mmビス×2本にて固定する．
- ●ケースを組み立て，TV，テレコなどをビス止めする．
- ●メイン・ボードに各周辺のコネクタを差し込む．

だいたい以上のような作業で電源が入るようになります．これに要する時間は約2時間位です（私の場合2人で70分位でした．）組立説明書が7項付いていますが，カンを働かせなければならないところが多少あります．

## ●POWER ON

電源を入れてみます．

```
**MONITOR SP-1002**
*
```

とCRT上に表示されます．

こうなるとモニタは走っているので，一応ハード的にはOKです．後はカセット・テープに入っているインタープリタをLOADしてください．BASICが使用できます．

## ●取説

約7mm厚のものが1冊付属しています．BASICのコマンド他についてはかなり詳しく，マンガ入り，例題入りで説明してあります．しかし，ハードに関してはほとんど書いてありません．

また，現在のところ，回路図，ブロック構成図，カセットのアドレス，記録方式の説明，モニタのリストおよび説明，インタープリタのリスト，などは発表されていません．あるのは，メモリ・マップとI/Oコネクタの名称だけです．

このままでは，私たちはI/Oコネクタに何もつなぐことができません．BASIC以外の他のプログラムを走らせることも大変そうです．I/Oバスのファンアウトも表示されていませんし，MONITORのコマンドもLOADだけしか説明されていません．

マシン語もBASICの中で，PEEK，POKE，USR(×)で使うより他にはないのです（このBASICの中でのマシン語は10進表示で，デバッグ機能がありません）．なんとか，リストや回路の発表をお願いしたいところです．

## ●MZ-80Kはすばらしい

ずいぶん注文ばかりになりましたが，MZ-80Kはすばらしいのです．

- ●DRAMが16K＋4K＝20Kバイト付い



▶聞いてくださ～い．僕は福山の某高校（世良公則が出たとこ）に通っているのだけど，この福山という町，人口は広島県で2番目に多いというのに，マイコンショップは一軒もない．それにパーツ屋で売っているもの（たとえば2SC 370）なんかは1個150円もしているのだ～．独占価格だ～．だからかもしれないけど僕自身秋葉原，

## ■周辺制御のマップ

●並列ポート8255

| | |
|---|---|
| E000 | ポートA（出）：下位4bitでキーボードの0～9番の線のうち1本だけLowにする. |
| E001 | ポートB（入）：キーボードから. |
| E002 | ポートC（上位入力，下位出力）<br>7：CRTの垂直同期期間との同期信号.<br>6：カーソル点滅用発振器.<br>5：カセット再生音.<br>4：カセット・プレイ.<br>3：カセット進行/停止？<br>2：LED.<br>1：カセット録音出力.<br>0：CRT ON/OFF. |
| E003 | コントロール・レジスタ：初期設定は8A. |

●インタバル・タイマ8253

| | |
|---|---|
| E004 | カウンタ＃0：音の周期を書き込む. |
| E005 | ＃1 |
| E006 | ＃2 |
| E007 | コントロール・レジスタ．初期設定は34. |
| E008 | カウンタ＃0のGATEと音長用発振器. |

## ■カセット・テープの型式

| | |
|---|---|
| 1つの記録 | 第1ブロック＋第2ブロック |
| 第1ブロック | 長リーダ＋データ＋CS＋182のスペース＋データ＋CS |
| 長リーダ | 2万のスペース＋40のマーク＋40のマークスペース．この場合のデータは10F0～116Fの内容. |
| 第2ブロック | 短リーダ＋以下同様. |
| 短リーダ | 1万のスペース＋20のマーク＋20のスペース. |
| CS | チェックサムはデータのビット総和．各々の2番めのデータは，1番目のデータをロードした際エラーがあった時にロードするためのもの.<br>各データ，データおよびCSの各バイトの始めにはマークが1つ付けてある.<br>マークは約440μsの1と,450μsの0，スペースは1と0各々220μsから成っている．ロードのときには，0→1の立ち上がりから360μs待ってからサンプルするようになっている（クロック2MHzと仮定). |

ており，内部で48Kバイトまで増設できます（すでにソケットが付いているので，チップを入れてジャンパ変更するだけです).

- 40字×25行のビデオRAM方式の表示であり，62種のグラフィック・パターンが使用できます（他に50×80のドッド・グラフィックもOK).
- 時計機能を持っています（クロック用定周期パルスだけでも助かる).
- 音階出力用回路が付いています（簡単なAMPとSPでも助かる).
- モニタTV，カセット付きで¥198,000は安価である.

## ●メイン・ボードには

メイン・ボード上には，次のようなものが並んでいます.

| | |
|---|---|
| モニタPROM | MB8518H×4 |
| キャラジェネ用PROM | MB8518H×2 |
| ビデオRAM用RAM | MB8114N×2 |
| メモリDRAM | 4116/ITTF7850×8 |
| メモリ DRAM | 4027/ITT7847×8 |
| CPU | LH-0080×1 |
| PIO | D8255×1 |
| TTL | LSタイプがほとんど |
| 電源 | パッケージ・タイプ SWレギュレータ（+5V，-5V，+12V) |
| I/Oコネクタ | |
| メイン・ボード | ガラス・エポキシ基板 |

## ●真の目的

最後になりましたが，この記事を書いた私の目的は，全国にMZ-80Kをはびこらせ，I/Oにモニタの解読記事や回路図が載るようにすることです．それには多くの仲間が必要なのです．メーカーの発表しない所は我々で解読しましょう．そうなればMZ-80Kはもっともっとすばらしいものになります.

RANDOM BOX

### VDGのコントロールRAMについてのアイデア(東京都　橋ヶ谷光久)

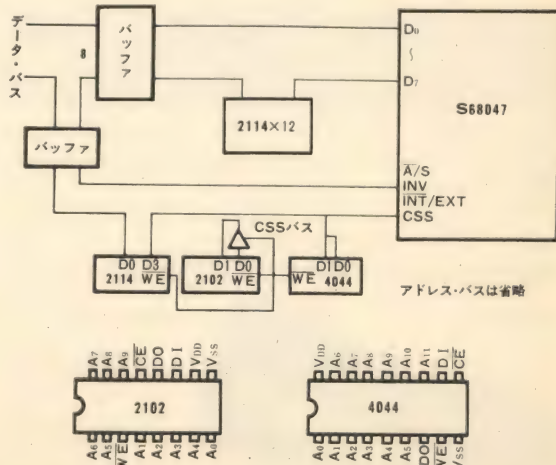
6月号のカラーグラフィック・ディスプレイの記事，たいへん役に立ちました（しかし，74LS245を使っているのは実にうらやましい).

ところで，リフレッシュRAMですが，データRAMはよいとして，コントロールRAMは一部ムダがあるように思います.

4本のデータ・バスはそれぞれVDGの4つの端子CSS，$\overline{INT}$/EXT，INV，$\overline{A}$/Sにつながっていますが，CSS〔2色グラフィックのときにはONドットの色，また4色のときにはカラーセットを変換し8色グラフィックを可能にする（ただし，バイト単位ですが）重要な意味を持ちます〕以外はグラフィック・モードのときにはまったく意味を持ちません（AMI社S68047資料p.10)．つまり，アルファニュメリック，セミグラフィックのときのみ有効なのです.

つまり，アルファニュメリック，セミグラフィック用のリフレッシュRAM分だけ4ビットにして，513バイト目以後はCSSのための1ビットだけで済むのではないでしょうか．しかし，512×4 や512×1 というRAMはないので，最初の1Kバイトは2114(512×3ビット余ります）をそのまま使い2Kバイト目からは安価に出回っている2102や4044を使えば2114を使ったときより4,500円ぐらい浮きます.

6Kフル実装時

日本橋コンプレックスというのがあるみたい．だが，僕はその地域的格差にもめげず，PETを買うのだ(PETはすばらしい40×25が80×50にもなるぞ，速いぞイヒヒ……）これでアキバ，ポンバシ　コンプレックスを解消するのだ.
(マイクロ　ソフトクリーム)

国際派のキミのための
# 工業英語講座
連載
## マニュアル拾い読み(続)
## ディスクを蹴っ飛ばす!?

コンピュータ・ラブ　高木　淳

そもそも，文章を書くということは，たとえ無味乾燥な技術書であっても大変な仕事だと思います．技術的でない人にも，よくわかっている人にも，有益でしかも喜んで読んでもらえる内容にしようと頑張っている方々の能力や努力には，頭が下がります．ひどい怠け者でものぐさで，しかも，無能に近い私には，宇宙人のような方々に思えます．英語であれ，日本語であれ，内容のある文章はすばらしいし，しかもセンスのある文章だと，ついつい読み通してしまいます．

しかし，普通はいいマニュアルばかりにいつもお目にかかれるわけではありませんから，マイコン・マニアとしても多くの場合耐えに耐えて，必要にせまられて読むことになっているようです．でも，ところどころにユーモアがあると少しは我慢できそうです．

最近はやりのディスクについて，あれこれマニュアルを読んでいると，次のような文章がありました．

1）　A diskette may get scratched or damaged by heat; it may get lost, or *a dog may chew it; someone may decide to use it as a frisbee at the beach.*

また，同じような文章が別のところにもありました．

2）　Put the diskette where it won't be damaged by heat, physical stress (*kids?　dogs?*) or magnetic objects.

どちらも，ディスケットの取り扱いには充分注意するようにというところでの文ですが，犬が出てきたり，子供が出てきたりで，ホーム・コンピュータというか，パーソナル・コンピュータというか，事務所や研究室などではなくて自宅で使っているという感じが出ていて，マイコンの面目躍如たるところがあります(少しオーバーな言い方かな).

――《訳》――

1）ディスケットはすり傷がついたり，熱で駄目になったりします．また，どこかへ行ってしまったり，犬が噛んだりするかもしれません．またまた，誰かが浜辺でフリスビーに使おうと決めているかもしれません．

2）　ディスケットの置き場所は，熱，物理的圧力（子供？犬？）や磁性体などで駄目にされない所にしなさい．

scratch：引っかく．かき傷をつける．
damage：損害を与える．そこなう．
won't　：will not の短縮形．
stress　：応力．重圧．

もう1つ紹介しましょう．

3）　When we are to re-start the DOS, we will simply say "Boot the DOS" or "Boot the disk". Both expressions (very popular among computer users) mean the same thing.
*In any case, it does not mean to kick the disk, even if you do feel in such a mood from time to time.*

ここでは，Boot という単語が主役です．Boot は，「…に靴をはかせる.」「蹴飛ばす.」などの意味を持っていますが，ここでいうディスク・オペレーティング・システム(DOS)では，DOS コマンドを BASIC に付け加える操作を，ディスクをブートする，または DOS をブートすると言っています．これらのことを予備知識としてもう一度英文を読んでください．

――《訳》――

DOS を改めてスタートさせるとき，単に“DOS をブートさせる”とか，“ディスクをブートさせる”とか言います．どちらの表現もコンピュータを使う連中にはよく知られていて，同じ意味です．

とにかく，たとえあなたが時々蹴飛ばしてやりたい気分になったとしても，決してディスクを蹴飛ばせという意味ではありません．

自分にも責任があるかなと思っていても，マイコンが，ディスクが，プリンタが思いどおりに動かないときには本当にどついたり，蹴飛ばしたりしたくなるのが人情というものです．でもこれも世界共通なのかもね．

### 引用文献

1）DOS Instructional and Reference Manual p.12, p.14, p.37 (Apple Computer Inc. 1979).

# スクリーン・エディタ

小原　大咲

マイコンには大敵の暑い季節となってきましたが，皆さんのシステムは元気で(？)活躍していますか．筆者の32Kバイトダイナミック RAMボードも，２度目の夏を迎えるわけですが，今のところ順調に働いています．

予定では，前回のVDGのハードウェアの紹介に続いて，グラフィックディスプレイのためのソフトウェアを取りあげるつもりでした．ところが，アセンブラとエディタを使って，グラフィックディスプレイのためのプログラムを１行ごとに編集しているうちに，能率の悪さに業を煮やし，『いっそのこと１文字単位の編集プログラムを先に作ってしまおう』ということになったのです．

なんとか使いものになりそうなものができあがったので，今回はこの１文字単位の編集プログラムの紹介をしたいと思います．

最近発売されたBASICの使えるマイコンは，ほとんど『スクリーン・エディタ』などと呼ばれる１文字ごとの編集機能を持っています．自作マイコンに，なんとか工夫して，Tiny BASICとか，4K BASICを走らせた方の中で，メーカー製のあの１文字ごとの編集機能を１度でも使用したことのある方は，その便利さに大いに驚いたのではないでしょうか．

VRAM形式のディスプレイ装置の良いところは表示内容をランダムにアクセスできる点にあります．この機能を積極的に利用すれば，スクリーン・エディタを作ることができるわけです．

## 1. スクリーン・エディタの機能

本稿のスクリーン・エディタでは，編集の単位を１行ごととし，１行内においては，１文字単位で挿入，削除が可能となっています．ここで１行と言うのは，CRとCRで囲まれた，任意長の文字列を意味します(写真１)．

たとえば，BASICの場合には，文番号から始まって，CRが入力されるまでの文字列ということになります．

編集を行なおうとする文をLISTコマンドなどで表示させ，カーソル移動キーで編集を行ないたい文字の所までカーソルを移動させます．

次に，文字を挿入したいときには，挿入したい文字をキーインすると，TVの画面上で自動的に挿入が行なわれ，削除したいときには，BSキーを入力すれば，同様に削除が行なわれます．

挿入，削除を繰り返して１行の編集が終了したら，CRを入力します．CRの入力によって，１行分のデータが，BASICの入力バッファへ転送され，１行の編集が完結します(写真２～８)．

写真１　サンプル・プログラム

写真２　写真１のプログラムを実行し，エラーが検出された例

```
READY
@LIST
10 PTINT "      "
20 FOR I=1 TO 10
30 A=I*I
40 PRINT "I=";I,"I*I=";A:NEXT I
50 END

READY
@RUN

ERROR 100
10 PTINT "      "

READY
@-
```

## 2. プログラムの説明

本プログラムは，大きく分けて３つの部分から構成されています．

- ●１文字表示プログラム　(OUTEE)
- ●初期設定プログラム　(INIT)
- ●エディタ付１文字入力プログラム　(INEEE)

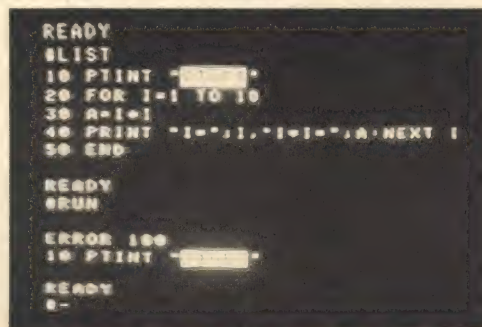



写真3　カーソル移動キーで，訂正したい部分へカーソルを移動

```
READY
@LIST
10 PTINT "    "
20 FOR I=1 TO 10
30 A=I*I
40 PRINT "I=";I,"I*I=";A:NEXT I
50 END

READY
@RUN

ERROR 100
10 PTINT "    "

READY
@-
```

写真4　「R」をキーインすることにより「R」の文字が挿入

```
READY
@LIST
10 PTINT "    "
20 FOR I=1 TO 10
30 A=I*I
40 PRINT "I=";I,"I*I=";A:NEXT I
50 END

READY
@RUN

ERROR 100
10 PRTINT "    "

READY
@-
```

写真5　「T」の文字は不要なので「T」を消去するためカーソルを「T」に合わせる

```
READY
@LIST
10 PTINT "    "
20 FOR I=1 TO 10
30 A=I*I
40 PRINT "I=";I,"I*I=";A:NEXT I
50 END

READY
@RUN

ERROR 100
10 PRTINT "    "

READY
@-
```

写真6　BSをキーインすることにより「T」が消去された

写真7 1行の編集が終了したらCRをキーインするとカーソルが開始の位置へ戻る

写真8　念のためＬＩＳＴコマンドで確認した様子

```
READY
@RUN

ERROR 100
10 PRINT "    "

READY
@LIST
10 PRINT "    "
20 FOR I=1 TO 10
30 A=I*I
40 PRINT "I=";I,"I*I=";A:NEXT I
50 END

READY
@-
```

以下，各プログラムの概要を説明します．

**(1)１文字表示プログラム**

単なるＶＲＡＭ形式の１文字出力ルーチンですがＶＤＧ用として，次のような機能を付加してあります．

**❶インバースビデオ表示機能**

コントロール I（＄09）が入力のつど，インバースビデオ・フラグを反転することで，インバースビデオ表示を可能としています．

**❷カラー切り換え機能**

ＶＤＧではキャラクタモードのとき，ＣＳＳ端子を制御することで，緑と青の２色の表示が可能です．コントロール K（＄0B）が入力のつど，カラーフラグの反転することで，２つの色の切り換えを可能としています．

**❸その他の機能**

| | | |
|---|---|---|
| **$04** | ：ＶＤＧ初期設定（画面クリアも含む） | CTRL D |
| **$06** | ：オーディオ信号出力（Low） | CTRL Y |
| **$07** | ：オーディオ信号出力（High） | CTRL G |
| **$08** | ：１文字削除（BACK SPACE） | BS または CTRL H |
| **$09** | ：インバースビデオ・フラグ反転 | CTRL I |
| **$0B** | ：カラーチェンジ | CTRL K |
| **$0D** | ：1行改行（キャリジ・リターンおよびラインフィード） | |

**(2)初期設定プログラム**

ＶＤＧのモード設定を行ない，画面クリア並びに各種フラグの初期設定を行ないます．

**❶ＶＤＧのモード設定**

アルファニューメリック・モード

**❷画面クリア**

一般には画面全体にスペースコード（＄20）を書き込みますが，本プログラムでは，ＶＤＧが＄00〜＄1Ｆまではすべてスペースと同等として処理することから，スクリーン・エディタの都合上，スペースコードの代わりに＄０Ｄを書き込んでいます．

**❸各種フラグの初期設定**

| | |
|---|---|
| (a)ノーマルビデオ | （ＩＮＶＶＤＫ） |
| (b)カラーは緑 | （ＣＯＬＯＲＫ） |
| (c)編集モードクリア | （ＥＤＩＴＥＤ） |
| (d)編集中モードクリア | （ＥＤＩＴＭＤ） |

**(3)スクリーン・エディタ付・１文字入力プログラム**

一般的なプログラムでは，キーボードからの入力がある

**I/Oプラザ**　▶こんにちは，いつも楽しく貴誌を読ませていただいている一マイコンファンです．I/O 6月号p.100 RANDAM BOXに千葉県の根本氏がおもしろいテストレポートを書いていましたが，これをみて小生いささかおどろき，さっそく我がTRS-80にとびつきました．そしてよろこびと悲しみ(?)を同時に知ったのです．かのテストプログラ

図1 プログラム全体の流れ

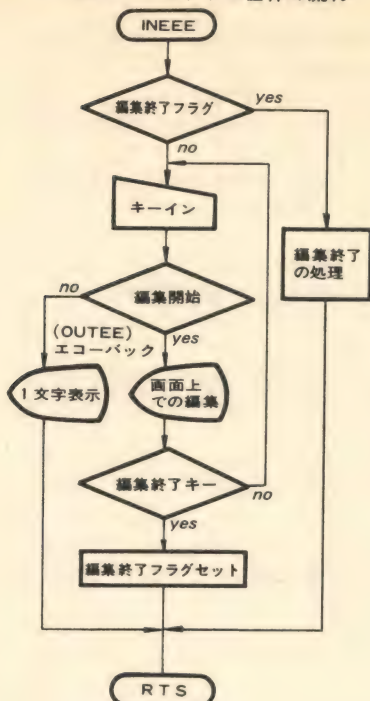



図2 1文字出力ルーチン

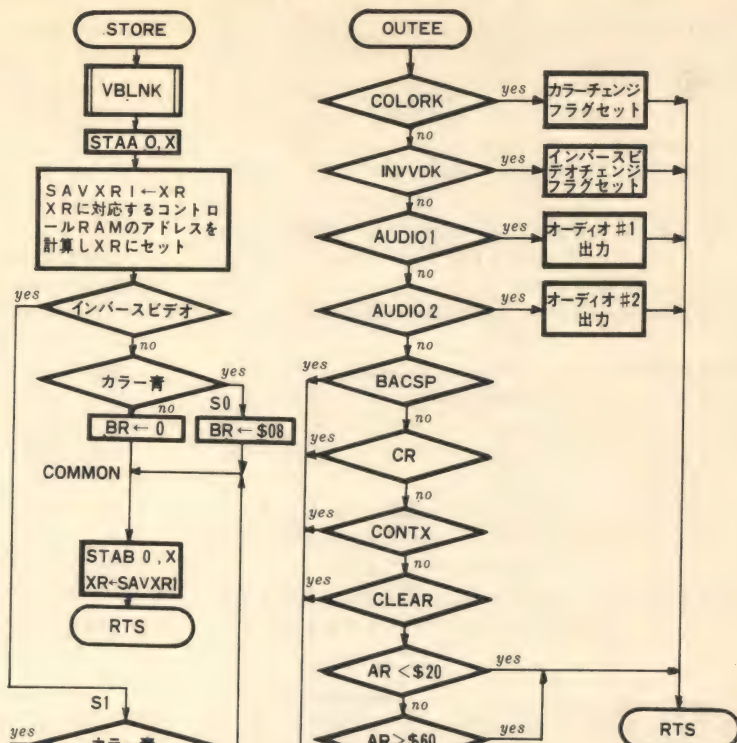
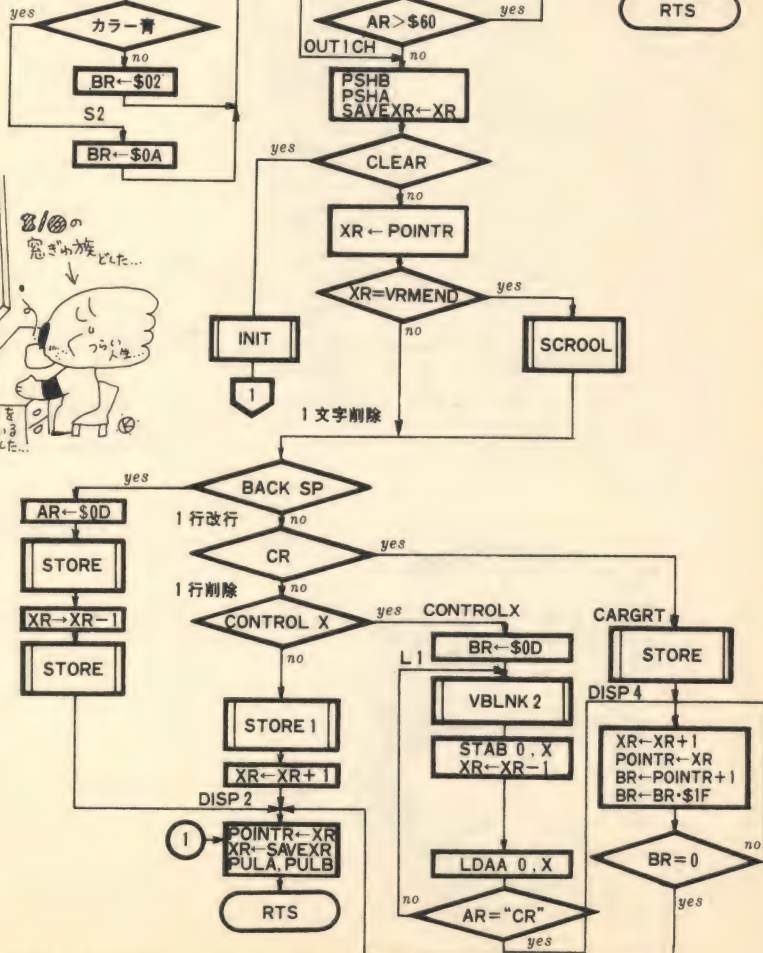
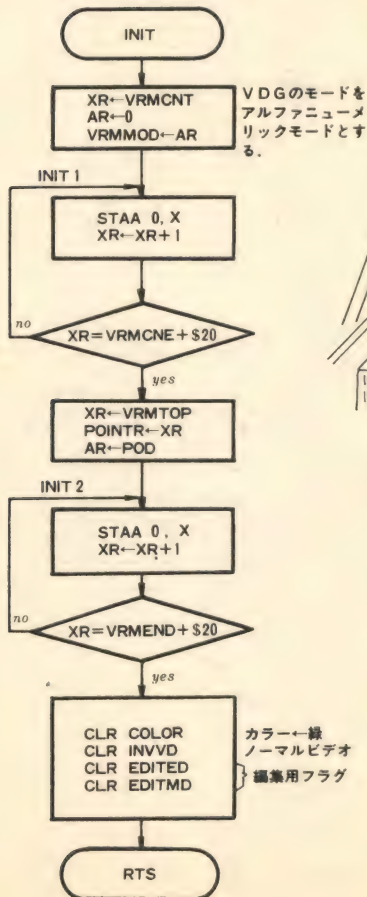



図3 初期設定ルーチン

ムはTRS-80倍精度用には不適当と思われ次のようなものに替えたところ，計算結果1.00000000000002 誤差+0.00000000000002 となりました(2回繰り返した結果も同じ)．なんと，SORDM200の倍精度を除くともっともよい結果ではありませんか．だがしかし，計算時間はなんと……2時間5分37秒もかかってしまったのです．こ

たびに，表示ルーチンを通って（エコーバック）リターンするわけですが，編集機能追加のために，以下のような構造となっています．

STEP1：EDITED（編集モード）フラグがセットしていたら，STEP12へ．

STEP2：キーボードからの入力．

STEP3：EDITMD（編集中モード）フラグがセットしていたらSTEP8へ．

STEP4：入力されたコードがカーソル移動キーであれば，EDITMDフラグをセットして，STEP7へ．

STEP5：エコーバックのため1文字表示ルーチンをコールする．

STEP6：リターン(プログラムの出口)．

STEP7：カーソル移動の処理を行ない，STEP2から繰り返す．

STEP8：入力されたコードがカーソル移動キーであればSTEP7へ．

STEP9：入力されたコードがCRであればEDITEDフラグをセットし，画面位置ポインタの設定を行なった後STEP6へ．

STEP10：入力されたコードがBSであれば1文字削除の処理を行なった後STEP2から繰り返す．

STEP11：1文字挿入の処理を行なった後STEP2から繰り返す．

STEP12：画面位置ポインタの更新を行なう．

STEP13：画面位置ポインタが編集終了の位置まで進んでいないときにはSTEP6へ．

STEP14：EDITED，EDITMDフラグをクリアしSTEP6へ．

要するに，カーソル移動キーが入力されると，自動的に編集中モードになり，編集中モードは，CRが入力されるまで続きます．この間，INEEEルーチンからリターンせずに，画面上での編集が行なわれます．

CRが入力されると，今度はキーボードからの入力の代わりに，画面上で編集されたデータを持って，リターンすることになります．

最後にCRが画面から読み出されると，各フラグがクリアされ，編集モードの終了となります．

図1～図7に主要部分のフローチャートを示しますので，以上述べた点と対応をとりながら，解析を試みてください．6800以外の処理系でも同様な機能を持つプログラムを作る際の参考になると思います．

図8に，その他のサブルーチンを示します．

注　今回のプログラムはリロケートを容易にするために，分岐命令は1ヵ所を除き，すべて相対分岐命令を使用した．このために，1回で届かないサブルーチンをCALLする場合には，途中に中継のための無条件分岐命令を多用している．この中継のために挿入した部分のラベル名は，本来CALLしたいサブルーチン名の先頭に“G”を付けて表わしている．

例　INVCUS→GINVCS（ラベル名は6文字までとなっているために後の方を少し省略した形となっている）．

＊リロケートの際に変更を必要とするアドレスは次の1ヵ所
0DBC　JSR　OUTEE
BD××××　××××をOUTEEのアドレスに変更する．

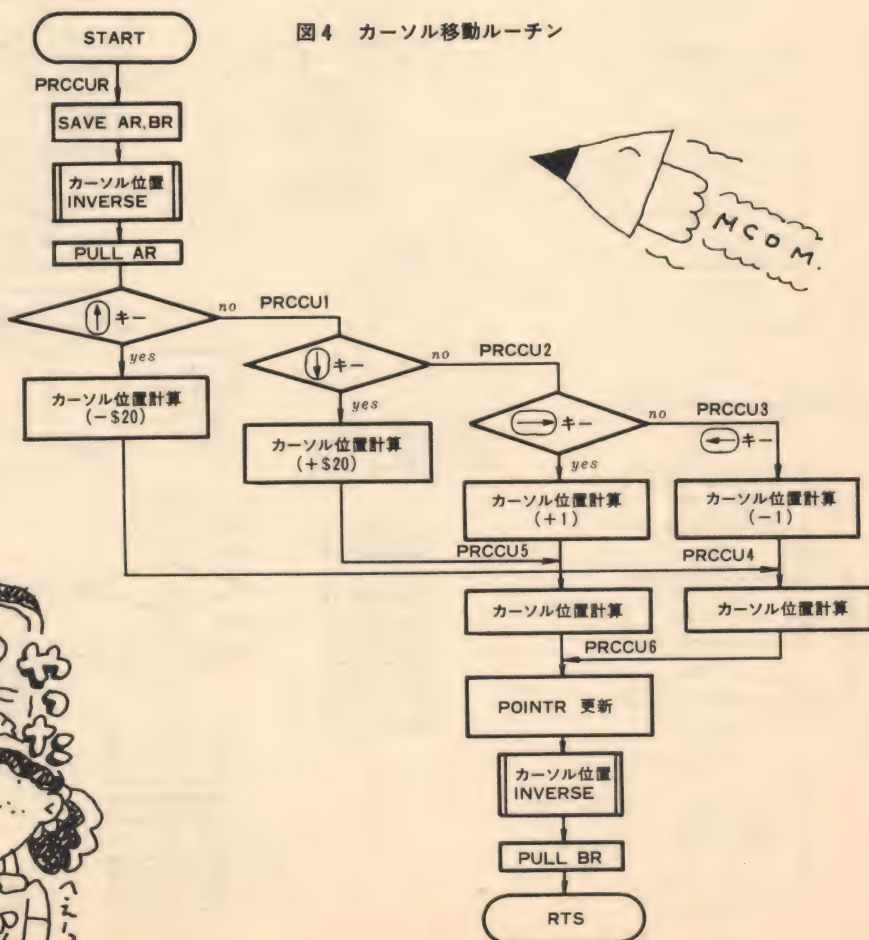
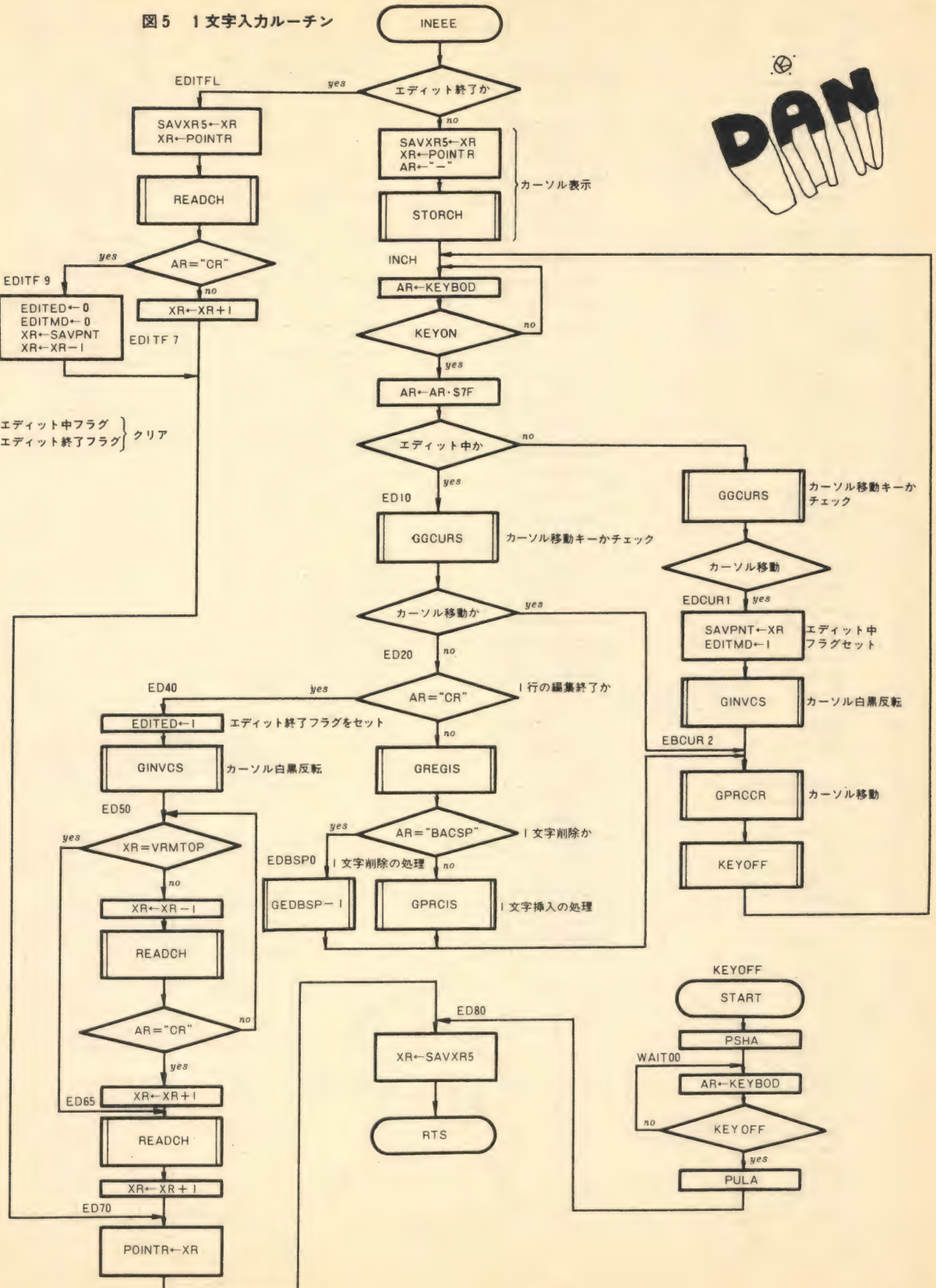
図4　カーソル移動ルーチン

ののろまめ　ぐず，くそっ！（この時間は6時間RUNさせっぱなしにしてIの値から逆算したので若干の誤差は含みます.）参考までに報告致します．テストプログラム10DEFDBLA 20A＝0 30FOR I＝1 TO 10000 40A＝A＋0.0001000000000000000 50NEXT 60PRINT A 70END P.S.この，プログラムをすこし替えると

図5　1文字入力ルーチン

もっと短時間になります．10 DEFDBLA，B　25 B＝1 D−4　40 A＝A＋B（他は同じ）これだけのことで，なんとなんと1分30秒弱で同じ計算結果となりました．TRS-80派の皆さんよろこびましょう(□は行番号)．

（川越市　森村龍見）

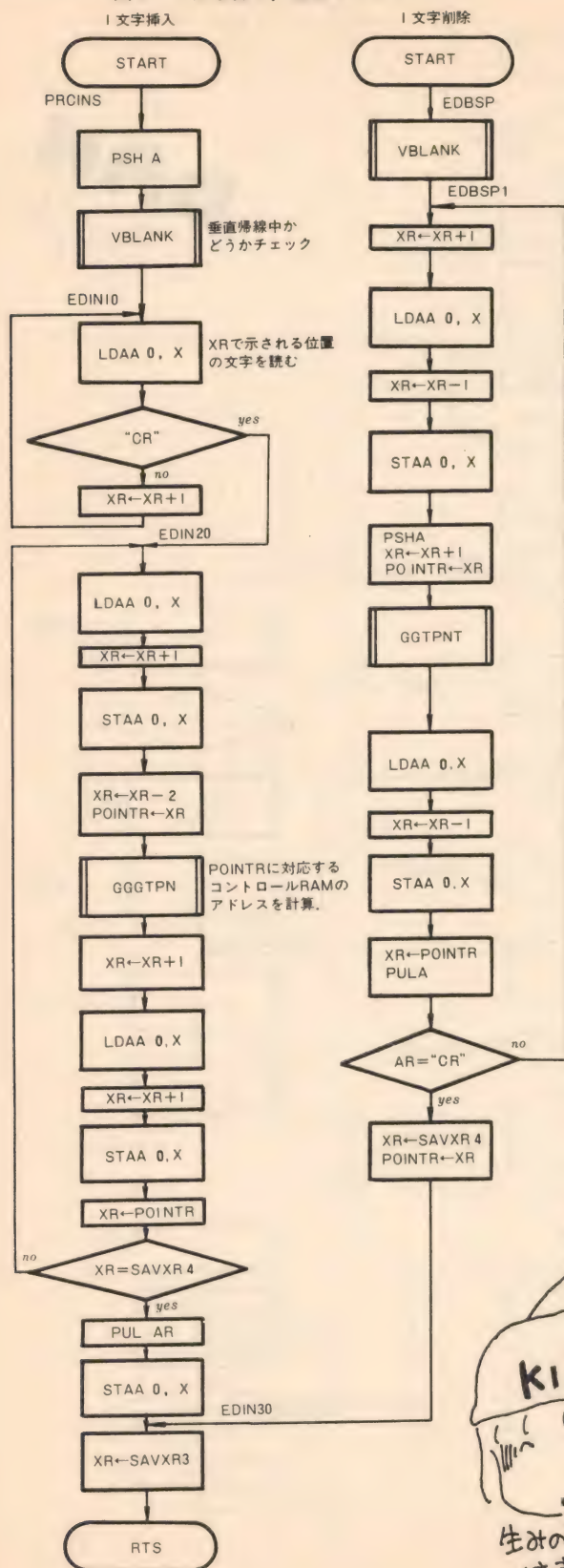
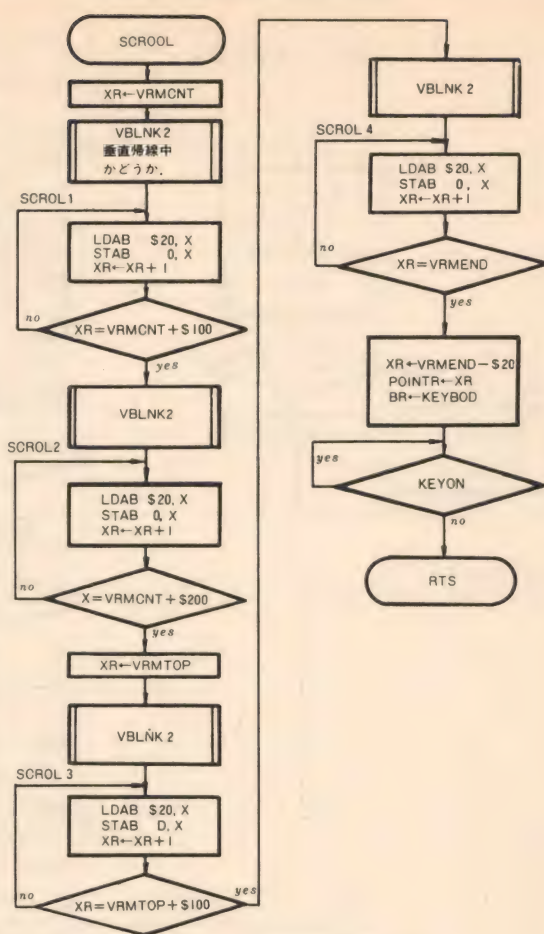



図8　その他のサブルーチン

| サブルーチン名 | 用　途 |
|---|---|
| GTPNT | ＰＯＩＮＴＲの示すアドレスに対応するコントロールＲＡＭのアドレスを計算し，ＸＲにセットする． |
| INVCUS | ＰＯＩＮＴＲの示す位置の文字に対し，白黒の反転を行なう． |
| READCH | ＸＲの示す位置の画面上のデータをＲＥＡＤし，ＡＲにセットする． |
| STORCH | ＡＲの内容をＸＲの示すアドレスに書き込む． |
| GETAB | ＡＲにＰＯＩＮＴＲの上位バイト，ＢＲにＰＯＩＮＴＲの下位バイトをセットする． |
| REGIST | ＸＲの値をＳＡＶＸＲ３にＳＡＶＥし，ＸＲにＰＯＩＮＴＲの値をセットするとともに，ＳＡＶＸＲ４にコピーする． |
| KEYOFF | キーボードのスイッチがＯＦＦとなるまでループし，ＯＦＦとなったらＸＲにＳＡＶＸＲ５の内容をセットする． |
| VBLNK２ | 垂直帰線中となるまでループする．（ＶＤＧのＦＳ信号をＲＥＡＤしてＬＯＷとなるまで待つ．） |

## 3. プログラムの使用法

BASICに，本稿のプログラムをパッチするには以下の3点の変更が必要です．

❶BASICの初期設定ルーチンの中に，本プログラムのINIT(イニシャライズ)ルーチンを組み入れる．

❷BASICの1文字入力ルーチンのアドレスを本プログラムのINEEE（1文字入力）のアドレスに変更する．

❸BASICの1文字出力ルーチンのアドレスを本プログラムのOUTEE（1文字出力）のアドレスに変更する．電大版BASICおよびNTB用の1例を表1に示します．

## 4. プログラムの移植

❶プログラム中の分岐命令は，INEEEプログラムの中で，OUTEEルーチンをCALLする際に絶対番地指定を使った他は，すべて相対形式となっています．したがって，プログラムのリロケートは簡単です．

❷ワーキング用として約20バイトのRAMが必要ですが，プログラム本体はROM化可能な構造となっています．

❸キーボードからのデータ入力は，8ビットパラレル入力ポートのMSB（D7）にストローブ信号を，D0～D6にキーボードのデータ信号を接続して行なっていますので，この辺は各人のハードウェアに合わせた変更が必要です．

❹VDGのデータRAM，コントロールRAMのアドレスが，6月号と異なる場合には，表2を参考にして，プログラムの変更をしてください．

❺カーソル移動用キーは，頻繁に使うことになりますので，できれば専用のキーを増設したいものです．このとき，変更の必要な部分を表3に示します．

❻次に述べるハードウェアの増設をしないシステムでは，VBLNKZ（$\overline{FS}$信号のセンスルーチン）のサブルーチン（0CD7～）が不用ですので，0CD7を39(RTS）に変更してください．

その他参考事項を表4にまとめてあります．

## 5. ハードウェアの増設

6月号で省略した，VDGのモード切り換えの自動化と，VRAMアクセス時の画面のチラツキ防止のために必要なハードウェアの1例を図9に示します．

VDGのモード切り換えをプログラムで行なうためにはA/G，GM1，GM2，GM4の4つの端子をコントロールするために，4ビットの出力ポートが必要です．図ではCMOSの4ビットDラッチ用IC，4042を使用しています．この出力ポートに書き込むデータと，VDGのモードの関係を表5に示します．

画面のチラツキを防止するためには，VRAMのアクセスを，垂直帰線の期間中に限定しなければなりません．VDGにはこのために$\overline{FS}$ピンが設けられています．$\overline{FS}$信号をREADするために，1ビットの入力ポートを設け，この信号が“LOW”の期間のみ，VRAMのアクセスを行なえば，画面にチラツキを発生せずに，画面の書き換えが可能となります．

図9では3ステートバッファ用IC，74LS365を使用しています．6ビット中1ビットしか使用しませんが，残

2台のテレビを駆使してプログラム作り

表1　Tiny BASIC変更箇所

| | アドレス | 命令 | |
|---|---|---|---|
| 電大版 | 0103 | JMP CONTROL | 初期設定 |
| | CONTROL | JSR INIT<br>JMP 01CB | |
| | 044E | JMP OUTEE | 1文字出力 |
| | 093F | JSR INEEE | 1文字入力 |
| NTB | 0103 | JMP CONTROL | 初期設定 |
| | CONTROL | JSR INIT<br>JMP 01C1 | |
| | 046A | JMP OUTEE | 1文字出力 |
| | 015E | JSR INEEE | 1文字入力 |

表2　VDGのアドレスが異なる場合の変更必要部分

VRAMED, VRAMEE, VRMTOP, VRMEND, VRMCNT, VRMCNE 以外に

| アドレス | 命令コード | オペランド |
|---|---|---|
| 0CDE | SUBB | #$10 |
| 0E49 | SUBB | #$10 |

以上は，データRAMのアドレスに対応したコントロールRAMのアドレスを計算する部分で，6月号の回路ではデータRAMのアドレスから$1000を引けばコントロールRAMのアドレスを得る．

表3　カーソル移動用キーの変更

| プログラム中で使用したキー | アドレス | キーのコード |
|---|---|---|
| ↑ コントロール Q ($11) | 0E9A | (↑) |
| ← コントロール W ($17) | 0EA4 | (↓) |
| → コントロール E ($05) | 0EAE | (→) |
| ↓ コントロール R ($12) | 0ECC | (↑) |
| | 0ED0 | (↓) |
| | 0ED4 | (→) |
| | 0ED8 | (←) |

表4　主なラベル名の説明

| ラベル名 | 説明 |
|---|---|
| POINTR | TV画面上の表示位置を記憶 |
| EDITED | 編集モードの終了を示すフラグ |
| EDITMD | 編集中を示すフラグ |
| COLOR | 0であれば緑，1であれば青色を選択 |
| INVVD | 0であればノーマル，1であればインバースビデオを選択 |
| VRMTOP | VRAMの先頭アドレス（データ用） |
| VRMCNT | VRAMの先頭アドレス（コントロール用） |
| KEYBOD | キーボードからの入力ポートアドレス |
| VRMMOD | VDGのモード選択用出力ポートアドレス |
| VRMTIC | VDGからの垂直帰線中信号センス用入力ポートアドレス |

図9　VDGコントロール回路の例

| LS155のピン番号 | 占有アドレス |
|---|---|
| 9 | BFC0～BFC7 |
| 10 | BFC8～BFCF |
| 11 | BFD0～BFD7 |
| 12 | BFD8～BFDF |
| 7 | BFE0～BFE7 |
| 6 | BFE8～BFEF |
| 5 | BFF0～BFF7 |
| 4 | BFF8～BFFF |

表5　Dラッチの内容とVDGの動作モード

| | |
|---|---|
| ×0 | アルファニューメリック |
| ×1 | 64×64　4カラー |
| ×2 | TEST　ROM |
| ×3 | 128×64　2カラー |
| ×4 | ×0と同様 |
| ×5 | 128×64　4カラー |
| ×6 | RESET |
| ×7 | 128×96　2カラー |
| ×8 | ×0と同様 |
| ×9 | 128×96　4カラー |
| ×A | ×2と同様 |
| ×B | 256×96　2カラー |
| ×C | ×0と同様 |
| ×D | 128×192　4カラー |
| ×E | ×6と同様 |
| ×F | 256×192　2カラー |

図10　実用にならないスクロール用プログラムの例

| ラベル | ニモニック | オペランド |
|---|---|---|
| | LDX | VRMTOP |
| LOOP | BSR | VBLNK |
| | LDAB | $20, X |
| | STAB | 0, X |
| | INX | |
| | CPX | VRMEND |
| | BNE | LOOP |
| | RTS | |
| VBLNK | TST | VERTIC |
| | BMI | VBLNK |
| | RTS | |

この例ではクロック1MHzのCPU(6800)で1画面分のスクロールで約5秒かかる．

りもビットごとの入力ポートとして利用できます．$\overline{FS}$信号はD7に接続し，プログラムでセンスする際の時間を，できるだけ少なくします．VRAMのアクセスを，$\overline{FS}$信号の期間だけとすると，全体の3/5～4/5は，アクセス不能となるために，へたをするとTV表示ルーチンに長い時間をとられる可能性があります．

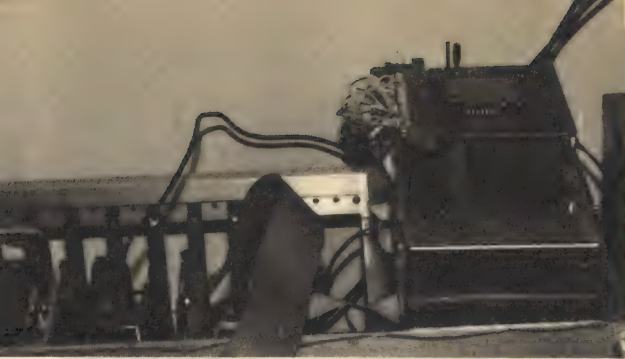
$\overline{FS}$信号をセンスし，LOWになるまで待ってからVRAMのアクセスを行なう方法を，1文字ごとに繰り返していたのでは，表示のためにずいぶん時間が，かかってしまいます．スクロール用プログラムとして実用的でないプログラムの1例を図10に示します．

この例では，1画面のスクロールに数秒間もかかりとても実用になりません．

$\overline{FS}$信号がLOWになったら，約16msはLOWの期間が続きますので，効率的なプログラムとするためには，ブロックごとにVRAMをアクセスすべきでしょう．本稿で述べたスリーン・エディタは1部このような方法を用いています．

オール・ソフトコントロールによる放電プリンタ

## 6. 最後に

以上VDGのハードウェアの追加と，これを用いたスクリーン・エディタの紹介をしてみました．プログラムの編

集が1文字ごとに行なえるのは，非常に気分のいいものです．皆さんもぜひ試してみてください．

今回のプログラムは，VDG専用となっていますが，インバースビデオ機能のない場合には，カーソルの位置に当たるキャラクタを，ソフトウェアによってブリンクするなどの方法を用いることにより，VDGを使用しなくても，同様の機能を持つプログラムを作成できるものと思われます．

今後も，本プログラムを利用して，さらに使い良いエディタとしていく予定です．

簡易型PROMライタ

## スクリーン・エディタ　プログラム・リスト

```
READY
ASM
* EDIT ASSEMBLER /68

 0001                ********************
 0002                * SCREEN EDITOR    *
 0003                * FOR V.D.G (V1.3) *
 0004                *                  *
 0005                *    S54.6.30      *
 0006                *    BY D.OBARA    *
 0007                ********************
 0008      7F00             ORG    $7F00
 0009 7F00 0002      POINTR RMB    2
 0010 7F02 0002      SAVEXR RMB    2
 0011 7F04 0002      SAVPNT RMB    2
 0012 7F06 0002      SAVXR1 RMB    2
 0013 7F08 0002      SAVXR2 RMB    2
 0014 7F0A 0002      SAVXR3 RMB    2
 0015 7F0C 0002      SAVXR4 RMB    2
 0016 7F0E 0002      SAVXR5 RMB    2
 0017 7F10 0001      EDITED RMB    1
 0018 7F11 0001      EDITND RMB    1
 0019 7F12 0001      COLOR  RMB    1
 0020 7F13 0001      INVVD  RMB    1
 0021      0004      CLEARK EQU    $04
 0022      0008      BACSP  EQU    $08
 0023      0009      INVVDK EQU    $09
 0024      000B      COLORK EQU    $0B
 0025      000D      CR     EQU    $0D
 0026      0018      CONTX  EQU    $18
 0027      0011      CURUP  EQU    $11
 0028      0012      CURDW  EQU    $12
 0029      0005      CURRT  EQU    $05
 0030      0017      CURLT  EQU    $17
 0031      0002      VRAMED EQU    $02
 0032      0000      VRAMEE EQU    $00
 0033      D000      VRMTOP EQU    $D000
 0034      D200      VRMEND EQU    VRMTOP+$
200
 0035      C000      VRMCHT EQU    $C000
 0036      C200      VRMCHE EQU    VRMCHT+$
200
 0037      A000      KEYBOD EQU    $A000
 0038      0006      AUDIO1 EQU    $06
 0039      0007      AUDIO2 EQU    $07
 0040      A002      ADIO01 EQU    $A002
 0041      A003      ADIO02 EQU    $A003
 0042      BFC8      VRMMOD EQU    $BFC8
 0043      BFC0      VERTIC EQU    $BFC0
 0044      0080      BLOCK  EQU    $80
 0045      0C00             ORG    $C00
 0046                ****************
 0047                * OUT CHARACTOR*
 0048                ****************
 0049 0C00 810B      OUTEE  CMP A  #COLORK
 0050 0C02 2604             BNE    OUT1
 0051 0C04 737F12           COM    COLOR
 0052 0C07 39               RTS
 0053 0C08 8109      OUT1   CMP A  #INVVDK
 0054 0C0A 2604             BNE    OUTCH
 0055 0C0C 737F13           COM    INVVD
 0056 0C0F 39               RTS
 0057 0C10 8106      OUTCH  CMP A  #AUDIO1
 0058 0C12 2604             BNE    L0
 0059 0C14 B7A002           STA A  ADIO01
 0060 0C17 39               RTS
 0061 0C18 8107      L0     CMP A  #AUDIO2
 0062 0C1A 2604             BNE    OUTCC
 0063 0C1C B7A003           STA A  ADIO02
 0064 0C1F 39               RTS
 0065 0C20 8108      OUTCC  CMP A  #BACSP
 0066 0C22 2718             BEQ    OUT1CH
 0067 0C24 810D             CMP A  #CR
 0068 0C26 2714             BEQ    OUT1CH
 0069 0C28 8118             CMP A  #CONTX
 0070 0C2A 2710             BEQ    OUT1CH
 0071 0C2C 8104             CMP A  #CLEARK
 0072 0C2E 270C             BEQ    OUT1CH
 0073 0C30 8120             CMP A  #$20
 0074 0C32 2507             BCS    OUT2
 0075 0C34 8160             CMP A  #$60
 0076 0C36 2504             BCS    OUT1CH
 0077 0C38 01               NOP
 0078 0C39 01               NOP
 0079 0C3A 01               NOP
 0080 0C3B 39        OUT2   RTS
 0081                *
 0082                *
 0083 0C3C 37        OUT1CH PSH B
 0084 0C3D 36               PSH A
 0085 0C3E FF7F02           STX    SAVEXR
 0086 0C41 8104             CMP A  #CLEARK
 0087 0C43 2758             BEQ    CLEAR
 0088 0C45 FE7F00           LDX    POINTR
 0089 0C48 8CD200           CPX    #VRMEND
 0090 0C4B 2602             BNE    DISP1
 0091 0C4D 8D1B             BSR    SCROOL
 0092 0C4F 8108      DISP1  CMP A  #BACSP
 0093 0C51 2760             BEQ    BACKSP
 0094 0C53 810D             CMP A  #CR
 0095 0C55 274D             BEQ    CARGRT
 0096 0C57 8118             CMP A  #CONTX
 0097 0C59 2761             BEQ    CONTLX
 0098 0C5B FE7F00           LDX    POINTR
 0099 0C5E 8D71             BSR    STORE
 0100 0C60 08               INX
 0101 0C61 FF7F00    DISP2  STX    POINTR
 0102 0C64 FE7F02           LDX    SAVEXR
 0103 0C67 32               PUL A
 0104 0C68 33               PUL B
 0105 0C69 39               RTS
 0106                *
 0107                *
 0108 0C6A 36        SCROOL PSH A
 0109 0C6B CEC000           LDX    #VRMCHT
 0110 0C6E 8680      SC1    LDA A  #BLOCK
 0111 0C70 8D59             BSR    VBLNK2
 0112 0C72 E620      SCROL1 LDA B  $20,X
 0113 0C74 E700             STA B  0,X
 0114 0C76 08               INX
 0115 0C77 4A               DEC A
 0116 0C78 26F8             BNE    SCROL1
 0117 0C7A 8CC200           CPX    #VRMCHE
 0118 0C7D 26EF             BNE    SC1
 0119 0C7F CED000    SCROL2 LDX    #VRMTOP
 0120 0C82 8680      SC2    LDA A  #BLOCK
 0121 0C84 8D45             BSR    VBLNK2
 0122 0C86 E620      SCROL3 LDA B  $20,X
 0123 0C88 E700             STA B  0,X
 0124 0C8A 08               INX
 0125 0C8B 4A               DEC A
 0126 0C8C 26F8             BNE    SCROL3
 0127 0C8E 8CD200           CPX    #VRMEND
 0128 0C91 26EF             BNE    SC2
 0129 0C93 CED1E0    SCROL4 LDX    #VRMEND-
$20
 0130 0C96 FF7F00           STX    POINTR
 0131 0C99 32               PUL A
 0132 0C9A F6A000           LDA B  KEYBOD
 0133 0C9D 2BFB             BMI    *-3
 0134 0C9F 39               RTS
 0135                *
 0136 0CA0 8D66      CLEAR  BSR    INIT
 0137 0CA2 20C0             BRA    DISP2+3
 0138                *
 0139 0CA4 8D2B      CARGRT BSR    STORE
 0140 0CA6 08        DISP4  INX
 0141 0CA7 FF7F00           STX    POINTR
 0142 0CAA F67F01           LDA B  POINTR+1
 0143 0CAD C41F             AND B  #$1F
 0144 0CAF 26F5             BNE    DISP4
 0145 0CB1 20AE             BRA    DISP2
 0146                *
 0147                *
 0148 0CB3 860D      BACKSP LDA A  #$0D
 0149 0CB5 8D1A             BSR    STORE
 0150 0CB7 09               DEX
 0151 0CB8 8D17             BSR    STORE
 0152 0CBA 20A5             BRA    DISP2
 0153                *
 0154                *
 0155 0CBC C60D      CONTLX LDA B  #$0D
 0156 0CBE 8D0B      L1     BSR    VBLNK2
 0157 0CC0 E700             STA B  0,X
 0158 0CC2 09               DEX
 0159 0CC3 A600             LDA A  0,X
 0160 0CC5 810D             CMP A  #$0D
 0161 0CC7 26F5             BNE    L1
 0162 0CC9 20DB             BRA    DISP4
 0163                *
 0164 0CCB 7DBFC0    VBLNK2 TST    VERTIC
 0165 0CCE 2BFB             BMI    VBLNK2
 0166 0CD0 39               RTS
 0167                *
 0168 0CD1 8DF8      STORE  BSR    VBLNK2
 0169 0CD3 A700             STA A  0,X
 0170 0CD5 FF7F06           STX    SAVXR1
 0171 0CD8 FF7F08           STX    SAVXR2
 0172 0CDB F67F08           LDA B  SAVXR2
 0173 0CDE C010             SUB B  #$10
 0174 0CE0 F77F08           STA B  SAVXR2
 0175 0CE3 FE7F08           LDX    SAVXR2
 0176 0CE6 7D7F13           TST    INVVD
 0177 0CE9 2610             BNE    S1
 0178 0CEB 7D7F12           TST    COLOR
 0179 0CEE 2607             BNE    S0
 0180 0CF0 5F               CLR B
 0181 0CF1 E700      COMMON STA B  0,X
 0182 0CF3 FE7F06           LDX    SAVXR1
 0183 0CF6 39               RTS
 0184 0CF7 C608      S0     LDA B  #$08
 0185 0CF9 20F6             BRA    COMMON
 0186 0CFB 7D7F12    S1     TST    COLOR
 0187 0CFE 2604             BNE    S2
 0188 0D00 C602             LDA B  #$02
 0189 0D02 20ED             BRA    COMMON
```

```
0190 0D04 C60A    S2     LDA B  #$0A
0191 0D06 20E9           BRA    COMMON
0192                     ***************
0193                     * INITIALIZE  *
0194                     ***************
0195 0D08 CEC000  INIT   LDX    #VRMCNT
0196 0D0B 4F             CLR A
0197 0D0C B7BFC8         STA A  VRMMOD
0198 0D0F A700    INIT1  STA A  0,X
0199 0D11 08             INX
0200 0D12 8CC220         CPX    #VRMCNE+
$20
0201 0D15 26F8           BNE    INIT1
0202 0D17 CED000         LDX    #VRMTOP
0203 0D1A FF7F00         STX    POINTR
0204 0D1D 860D           LDA A  #$0D
0205 0D1F A700    INIT2  STA A  0,X
0206 0D21 08             INX
0207 0D22 8CD220         CPX    #VRMEND+
$20
0208 0D25 26F8           BNE    INIT2
0209 0D27 7F7F12         CLR    COLOR
0210 0D2A 7F7F13         CLR    INVVD
0211 0D2D 7F7F10         CLR    EDITED
0212 0D30 7F7F11         CLR    EDITMD
0213 0D33 39             RTS
0214                     *
0215 0D34 2095    VBLANK BRA    VBLNK2
0216                     ***************
0217                     * INSERTION   *
0218                     ***************
0219 0D36 36      PRCINS PSH A
0220 0D37 8DFB           BSR    VBLANK
0221 0D39 A600    EDIN10 LDA A  0,X
0222 0D3B 810D           CMP A  #CR
0223 0D3D 2703           BEQ    EDIN20
0224 0D3F 08             INX
0225 0D40 20F7           BRA    EDIN10
0226 0D42 A600    EDIN20 LDA A  0,X
0227 0D44 08             INX
0228 0D45 A700           STA A  0,X
0229 0D47 09             DEX
0230 0D48 09             DEX
0231 0D49 FF7F00         STX    POINTR
0232 0D4C 8D1B           BSR    GGGTPN
0233 0D4E 08             INX
0234 0D4F A600           LDA A  0,X
0235 0D51 08             INX
0236 0D52 A700           STA A  0,X
0237 0D54 FE7F00         LDX    POINTR
0238 0D57 BC7F0C         CPX    SAVXR4
0239 0D5A 26E6           BNE    EDIN20
0240 0D5C 8D64           BSR    GINVCS
0241 0D5E 08             INX
0242 0D5F FF7F00         STX    POINTR
0243 0D62 32             PUL A
0244 0D63 A700           STA A  0,X
0245 0D65 FE7F0A  EDIN30 LDX    SAVXR3
0246 0D68 39             RTS
0247                     *
0248 0D69 2059    GGGTPN BRA    GGTPNT
0249                     ***************
0250                     *  DELEAT     *
0251                     ***************
0252 0D6B 8DC7    EDBSP  BSR    VBLANK
0253 0D6D 08      EDBSP1 INX
0254 0D6E A600           LDA A  0,X
0255 0D70 09             DEX
0256 0D71 A700           STA A  0,X
0257 0D73 36             PSH A
0258 0D74 08             INX
0259 0D75 FF7F00         STX    POINTR
0260 0D78 8D4A           BSR    GGTPNT
0261 0D7A A600           LDA A  0,X
0262 0D7C 09             DEX
0263 0D7D A700           STA A  0,X
0264 0D7F FE7F00         LDX    POINTR
0265 0D82 32             PUL A
0266 0D83 810D           CMP A  #CR
0267 0D85 26E6           BNE    EDBSP1
0268 0D87 FE7F0C         LDX    SAVXR4
0269 0D8A FF7F00         STX    POINTR
0270 0D8D 2006           BRA    EDIN30
0271                     *
0272 0D8F 20DA    GEDBSP BRA    EDBSP
0273                     *
0274 0D91 8DA1    READCH BSR    VBLANK
0275 0D93 A600           LDA A  0,X
0276 0D95 39             RTS
0277                     *
0278 0D96 8D9C    STORCH BSR    VBLANK
0279 0D98 A700           STA A  0,X
0280 0D9A 39             RTS
0281                     *
0282 0D9B 2099    GPRCIS BRA    PRCINS
0283                     ***************
0284                     *  INPUT      *
0285                     ***************
0286 0D9D 7D7F10  INEEE  TST    EDITED
0287 0DA0 2671           BNE    GEDITF
0288 0DA2 FF7F0E         STX    SAVXR5
0289 0DA5 FE7F00         LDX    POINTR
0290 0DA8 862D           LDA A  #'-
0291 0DAA 8DEA           BSR    STORCH
0292 0DAC B6A000  INCH   LDA A  KEYBOD
0293 0DAF 2AFB           BPL    INCH
0294 0DB1 847F           AND A  #$7F
0295 0DB3 7D7F11         TST    EDITMD
0296 0DB6 2625           BNE    ED10
0297 0DB8 8D5B           BSR    GGCURS
0298 0DBA 270A           BEQ    EDCUR1
0299 0DBC BDAC00         JSR    OUTEE
0300 0DBF 8D56           BSR    KEYOFF
0301 0DC1 39             RTS
0302                     *
0303 0DC2 2077    GINVCS BRA    GGINVC
0304 0DC4 2079    GGTPNT BRA    GTPINT
0305                     *
0306 0DC6 FF7F04  EDCUR1 STX    SAVPNT
0307 0DC9 7C7F11         INC    EDITMD
0308 0DCC 8DF4           BSR    GINVCS
0309 0DCE 8D6D    EDCUR2 BSR    GPRCCR
0310 0DD0 8D45    ED00   BSR    KEYOFF
0311 0DD2 20D8           BRA    INCH
0312                     *
0313 0DD4 8D41    EDCUR3 BSR    KEYOFF
0314 0DD6 FE7F00         LDX    POINTR
0315 0DD9 8D60           BSR    GGINVC
0316 0DDB 20CF           BRA    INCH
0317 0DDD 8D36    ED10   BSR    GGCURS
0318 0DDF 27ED           BEQ    EDCUR2
0319 0DE1 810D    ED20   CMP A  #CR
0320 0DE3 270E           BEQ    ED40
0321 0DE5 8D6C           BSR    GREGIS
0322 0DE7 8108           CMP A  #BACSP
0323 0DE9 2704           BEQ    EDBSP0
0324 0DEB 8DAE           BSR    GPRCIS
0325 0DED 20E5           BRA    EDCUR3
0326 0DEF 8D9E    EDBSP0 BSR    GEDBSP
0327 0DF1 20E1           BRA    EDCUR3
0328 0DF3 7C7F10  ED40   INC    EDITED
0329 0DF6 8DCA           BSR    GINVCS
0330 0DF8 8CD000  ED50   CPX    #VRMTOP
0331 0DFB 2708           BEQ    ED65
0332 0DFD 09             DEX
0333 0DFE 8D91           BSR    READCH
0334 0E00 810D           CMP A  #CR
0335 0E02 26F4           BNE    ED50
0336 0E04 08             INX
0337 0E05 8D8A    ED65   BSR    READCH
0338 0E07 08             INX
0339 0E08 FF7F00  ED70   STX    POINTR
0340 0E0B FE7F0E  ED80   LDX    SAVXR5
0341 0E0E 39             RTS
0342                     *
0343 0E0F 2080    GREADC BRA    READCH
0344 0E11 2083    GSTORC BRA    STORCH
0345 0E13 2008    GEDITF BRA    EDITFL
0346 0E15 203E    GGCURS BRA    GCURSL
0347                     *
0348 0E17 36      KEYOFF PSH A
0349 0E18 B6A000  WAIT00 LDA A  KEYBOD
0350 0E1B 2BFB           BMI    WAIT00
0351 0E1D 32             PUL A
0352 0E1E 20EB           BRA    ED80
0353                     *
0354 0E20 FF7F0E  EDITFL STX    SAVXR5
0355 0E23 FE7F00         LDX    POINTR
0356 0E26 8DE7           BSR    GREADC
0357 0E28 810D           CMP A  #CR
0358 0E2A 2703           BEQ    EDITF9
0359 0E2C 08             INX
0360 0E2D 20D9    EDITF7 BRA    ED70
0361 0E2F 7F7F10  EDITF9 CLR    EDITED
0362 0E32 7F7F11         CLR    EDITMD
0363 0E35 FE7F04         LDX    SAVPNT
0364 0E38 09             DEX
0365 0E39 20F2           BRA    EDITF7
0366                     *
0367 0E3B 201A    GGINVC BRA    INVCUS
0368 0E3D 2056    GPRCCR BRA    PRCCUR
0369                     *****************
0370                     * GET CONTROL RAM *
0371                     *****************
0372 0E3F 37      GTPINT PSH B
0373 0E40 FE7F00         LDX    POINTR
0374 0E43 FF7F08         STX    SAVXR2
0375 0E46 F67F08         LDA B  SAVXR2
0376 0E49 C010           SUB B  #$10
0377 0E4B F77F08         STA B  SAVXR2
0378 0E4E FE7F08         LDX    SAVXR2
0379 0E51 33             PUL B
0380 0E52 39             RTS
0381                     *
0382 0E53 2036    GREGIS BRA    REGIST
0383 0E55 2075    GCURSL BRA    CURSOL
0384                     ***************
0385                     * CURSOL INV. *
0386                     ***************
0387 0E57 FF7F06  INVCUS STX    SAVXR1
0388 0E5A 8DE3           BSR    GTPINT
0389 0E5C 36             PSH A
0390 0E5D 8DB0           BSR    GREADC
0391 0E5F 8802           EOR A  #$02
0392 0E61 8DAE           BSR    GSTORC
0393 0E63 32             PUL A
0394 0E64 FE7F06         LDX    SAVXR1
0395 0E67 39             RTS
0396                     *
0397 0E68 B67F00  GETAB  LDA A  POINTR
0398 0E6B F67F01         LDA B  POINTR+1

0399 0E6E 39             RTS
0400                     *
0401 0E6F 8D9E    EDMOV  BSR    GREADC
0402 0E71 08             INX
0403 0E72 8D9D           BSR    GSTORC
0404 0E74 09             DEX
0405 0E75 09             DEX
0406 0E76 FF7F00         STX    POINTR
0407 0E79 8DC4           BSR    GTPINT
0408 0E7B FE7F08         LDX    SAVXR2
0409 0E7E 08             INX
0410 0E7F 8D8E           BSR    GREADC
0411 0E81 08             INX
0412 0E82 8D8D           BSR    GSTORC
0413 0E84 FE7F00         LDX    POINTR
0414 0E87 BC7F0C         CPX    SAVXR4
0415 0E8A 39             RTS
0416                     *
0417 0E8B FF7F0A  REGIST STX    SAVXR3
0418 0E8E FE7F00         LDX    POINTR
0419 0E91 FF7F0C         STX    SAVXR4
0420 0E94 39             RTS
0421                     ***************
0422                     * MOVE CURSOL *
0423                     ***************
0424 0E95 37      PRCCUR PSH B
0425 0E96 36             PSH A
0426 0E97 8DBE           BSR    INVCUS
0427 0E99 32             PUL A
0428 0E9A 8111           CMP A  #CURUP
0429 0E9C 2606           BNE    PRCCU1
0430 0E9E 8DC8           BSR    GETAB
0431 0EA0 C020           SUB B  #$20
0432 0EA2 2010           BRA    PRCCU4
0433 0EA4 8112    PRCCU1 CMP A  #CURDW
0434 0EA6 2606           BNE    PRCCU2
0435 0EA8 8DBE           BSR    GETAB
0436 0EAA CB20           ADD B  #$20
0437 0EAC 2012           BRA    PRCCU5
0438 0EAE 8105    PRCCU2 CMP A  #CURRT
```

```
0439 0EB0 2606          BNE   PRCCU3
0440 0EB2 8D04          BSR   GETAB
0441 0EB4 CB01          ADD B #1
0442 0EB6 2008          BRA   PRCCU5
0443 0EB8 8DAE   PRCCU3 BSR   GETAB
0444 0EBA C001          SUB B #1
0445 0EBC 8200   PRCCU4 SBC A #0
0446 0EBE 2002          BRA   PRCCU6
0447 0EC0 8900   PRCCU5 ADC A #0
0448 0EC2 B77F00 PRCCU6 STA A POINTR
0449 0EC5 F77F01        STA B POINTR+1

0450 0EC8 8D0D          BSR   INVCU5
0451 0ECA 33            PUL B
0452 0ECB 39            RTS
0453             ****************
0454             * TEST CURSOL  *
0455             ****************
0456 0ECC 8111   CURSOL CMP A #CURUP
0457 0ECE 270C          BEQ   CURC50
0458 0ED0 8112          CMP A #CURDW
0459 0ED2 2708          BEQ   CURC50
0460 0ED4 8105          CMP A #CURRT
0461 0ED6 2704          BEQ   CURC50
0462 0ED8 8117          CMP A #CURLT
0463 0EDA 2700          BEQ   CURC50
0464 0EDC 39     CURC50 RTS
0465 0EDD               END

POINTR 7F00   SAVEXR 7F02   SAVPNT 7F04
SAVXR1 7F06   SAVXR2 7F08   SAVXR3 7F0A
SAVXR4 7F0C   SAVXR5 7F0E   EDITED 7F10
EDITMD 7F11   COLOR  7F12   INVVD  7F13
CLEARK 0004   BACSP  0008   INVVDK 0009
COLORK 0006   CR     000D   CONTX  0018
CURUP  0011   CURDW  0012   CURRT  0005
CURLT  0017   VRAMED 0002   VRAMEE 0000
VRMTOP D000   VRMEND D200   VRMCNT C000
VRMCNE C200   KEYBOD A000   AUDIO1 0006
AUDIO2 0007   ADIO01 A002   ADIO02 A003
VRMMOD 0FC0   VERTIC 0FC0   BLOCK  0090
OUTEE  0C00   OUT1   0C08   OUTCH  0C10
L0     0C18   OUTCC  0C20   OUT1CH 0C3C
OUT2   0C38   CLEAR  0CA0   DISP1  0C4F
SCROUL 0C6A   BACKSP 0CB3   CARGRT 0CA4
CONTLX 0CBC   STORE  0CD1   DISP2  0C61
SC1    0C6E   VBLNK2 0CCB   SCROL1 0C72
SCROL2 0C7F   SC2    0C82   SCROL3 0C86
SCROL4 0C93   INIT   0D08   DISP4  0CA6
L1     0CBE   S1     0CFB   S0     0CF7
COMMON 0CF1   S2     0D04   INIT1  000F
INIT2  0D1F   VBLANK 0D34   PRCIN5 0D36
EDIN10 0D39   EDIN20 0D42   GGGTPN 0D69
GINVC5 0DC2   EDIN30 0D65   GGTPNT 0DC4
EDBSP  0D68   EDBSP1 0D6D   GEDBSP 0D0F
READCH 0D91   STORCH 0D96   GPRC15 0D98
INEEE  0D90   GEDITF 0E13   INCH   0DAC
ED10   0DDD   GGCURS 0E15   EDCUR1 0DC6
KEYOFF 0E17   GGINVC 0E3B   GTPINT 0E3F
EDCUR2 0DCE   GPRCCR 0E3D   ED00   0DD6
EDCUR3 0DD4   ED20   0DE1   ED40   0DF3
GREG15 0E53   EDBSP0 0DEF   ED50   0DF8
ED65   0E05   ED70   0E08   ED80   0E06
GREADC 0E6F   GSTORC 0E11   EDITFL 0E20
GCURSL 0E55   WAIT00 0E18   EDITF9 0E2F
EDITF7 0E2D   INVCU5 0E57   PRCCUR 0E95
REGIST 0E8B   CURSOL 0ECC   GETAB  0E68
EDMOV  0E6F   PRCCU1 0EA4   PRCCU4 0EBC
PRCCU2 0EAE   PRCCU5 0EC0   PRCCU3 0EB8
PRCCU6 0EC2   CURC50 0EDC
TOTAL ERROR 00
```

# New Products

## APPLE用カナROM

■九十九電気では，APPLE IIでカナ文字，英小文字が表示できるキャラクタ・ジェネレータ用ROMの販売を開始した．

〈特徴〉
▶オプション用のROMスペースを使うため，ハードの改造は不要．
▶オプション・ソフトウェアを使用し，ローマ字の入力でカナに変換することができる．
▶バックカラーは8色まで指定可能．
〈価格〉¥35,000 〈問い合せ先〉九十九電気㈱ニューアキハバラセンター店〒101 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎(03)251-0986～8

# VDG S68047を使った Z80システム用 カラー・ビデオRAMの製作

POWER ON後に現われるランダム・パターン
（セミグラフィックス6）

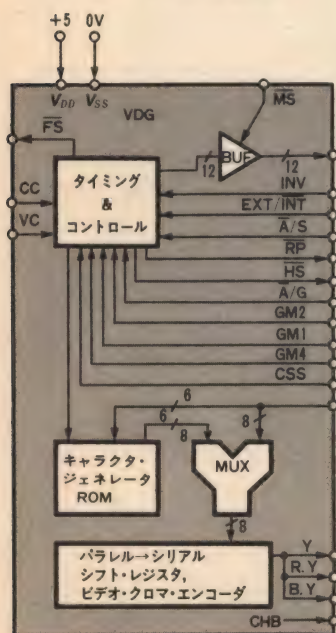
T. OCHIAI

本誌の'79年6月号に，VIDEO DISPLAY GENERATOR S68047を用いたV-RAMの製作が発表されましたが，私も自作Z80システムのためにこのLSIを使ったV-RAMを作りましたので発表します．

過去の製作記事のようにTTLなどで構成したものは，白黒，またグラフィックあるいはキャラクタだけの単一機能でしたが，このV-RAMはソフトウェアによって21種の表示モードが選択でき，カラーは最大8色まで可能です．

ここでは，このLSIの機能を少し詳しく説明しながら製作上での注意点などを述べていきます．

## 1 S68047とは……

ここでの説明は，6月号と少し重なりますが，このVDGチップの説明から始めたいと思います．内部構成を図1に示します．この内部にはASCII（5×7ドット，64文字）のCG（キャラクタ・ジェネレータ），タイミング・コントロール，そしてNTSCのSYNC付きY信号，色差信号R-Y，B-Yの合成まで含んでいます．各端子の説明を表1に載せます．

各入出力端子の電圧レベルはTTLとコンパチブルです（ただし，CCのみ最小"H"レベルは4.0V以上です）．ディスプレイ・モードの設定は，INV，EXT/INT，A/S，A/G，GM1，GM2，GM4の7つの入力端子の"H"または"L"レベルによって行ないます．そのモードと端子レベルの関係を表2に示します．

また，VDGに与えるデータの構成を図2に，カラー情報の構成を表3に示します．ちょっと注意して欲しいのは，内蔵CGによるキャラクタ・ディスプレイでは図2にあるように，7bitのASCIIコードです．

一般のCGを用いたV-RAMでは，データは本当のASCIIではなく，上位bitを少し操作する必要があるのですが，このVDGの入力データはASCIIのままでよいのです．したがって文字以外のコード（コントロール・コードなど00～1F）を入力してもスペースと同じく何も表示されません．

図1 VDG内部構成

表1 S68047各端子の説明

| 端子 | 説明 |
|---|---|
| Vcc | +5.0V±5％ |
| Vss | 0V |
| CC | カラーバースト・クロック3.579545MHz ±10Hz tr，tf10ns "H"レベル4.0V以上 |
| VC | ビデオクロックオシレータ≒6MHz |
| $A_0$～$A_1$ | ディスプレイ・メモリへのアドレス MS＝"L"のときHi-Zとなる． |
| $D_0$～$D_7$ | ディスプレイ・メモリからのデータ入力 |
| R-Y，B-Y，Y CHB | カラーおよびビデオ信号 |
| RP | キャラクタ・モードでのロープリセット（外部CGモードで使う）すべてのモードでライン12本ごとに"L"になる． |
| HS | 水平同期信号 |
| INV | キャラクタ・モードでのインバース・コントロール入力，セミグラフィックスやグラフィックス・モードでは影響なし． |
| EXT/INT | キャラクタ・モードでの内部，外部CGの切り換え，セミグラフィックス・モードでのセミグラフィックス4，6の切り換え，グラフィックス・モードでは影響なし． |
| A/S | "L"でキャラクタ・モード"H"でセミグラフィックス切り換え，グラフィックス・モードでは影響なし． |
| MS | メモリ・セレクト，MS＝"L"のときVDGのアドレス・バッファはHi-Zとなる．またTEST ROM，RESETモードへするためのストローブとして使う．MS＝"L"のときはTV画面は黒色になる． |
| A/G | "L"でキャラクタおよびセミグラフィックス，"H"でグラフィックス・モードの切り換え． |
| FS | 垂直帰線時間のとき"L"となる． |
| CSS | カラーセット・セレクト，キャラクタ・モードでは表示カラーの切り換え，セミグラフィックス6および4カラーグラフィックスでのカラーセット1，2の切り換えグラフィックス・モードでの画面のボーダーカラーの切り換え． |
| GM1，GM2，GM4 | グラフィックス・モード・セレクト，8種のグラフィックス・モードを選択する．キャラクタおよびセミグラフィックス・モードでは影響なし．GM1：GM2はA/S＝"L"でMSピンが"L"に落ちるとTEST ROMまたはRESETモードの選択に使う． |

I/Oプラザ

▶前略I/O様，その読者様 6月号のTK-80BS『ピエロと風船ゲーム』の改良についで，小生も改良を加えました．どうせゲームをやるなら本物らしくということで"頭つき"をできるようにしました(改良はすべてBASIC)．450 IFX＝220THEN600 600 LETU＝－32：LET B＝1，LETH＝2 610 POKE A1，20H：LET

また，8ビット目の $D_7$ はこの表示モードでは使いませんから，後で利用価値が出てきます．ここで表2を見てください．必要メモリは最大6Kバイトですが，このVDGのアドレスは12本，つまり4Kバイトまでしかアクセスできません．

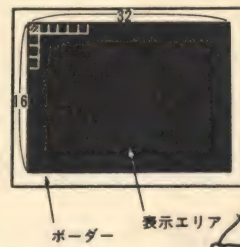
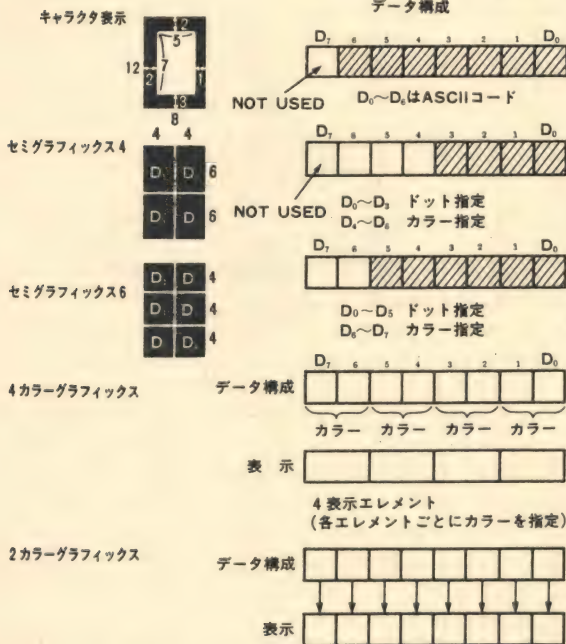
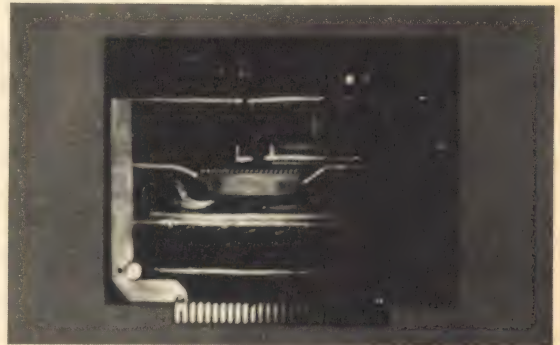
そこでグラフィックス6または7のモードを使用するためには，$A_{11}$ をNEGタイプのF-Fで分周して，その出力を $A_{12}$ のアドレスとしなければなりません．このモードまで表示させたい方は図3のようにする必要があります（同機能ながらピン配置その他がコンパチブルでないモトローラのMC6847は，$A_{12}$ まで出ていてその必要はありません）．

また垂直帰線信号 $\overline{FS}$ が出力されますから，これを利用すれば，V-RAMアクセスによるチラツキ防止ができるわけです．以上の図および表を見てもらえばわかると思いますが，この全機能をフルに発揮させるためには，大きな

表2　表示モード

| GM4 | GM2 | GM1 | $\overline{A}$/G | $\overline{A}$/S | $\overline{INT}$/EXT | INV | $\overline{MS}$ | モード | 所要メモリ量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| × | × | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 内蔵CGによるキャラクタ・ディスプレイ | 512バイト |
| × | × | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 上記のインバース | 〃 |
| × | × | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 外部CGによるキャラクタ・ディスプレイ | 〃 |
| × | × | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 上記のインバース | 〃 |
| × | × | 0 | 0 | 1 | 0 | × | | セミグラフィックス4 | 〃 |
| × | × | 0 | 0 | 1 | 1 | × | | セミグラフィックス6 | 〃 |
| × | 0 | 1 | 0 | × | × | × | *1 | TEST ROM | ／ |
| × | 1 | 1 | 0 | × | × | × | *2 | RESET | ／ |
| 0 | 0 | 0 | 1 | × | × | × | | グラフィックス0　64×64 4カラー | 1 K |
| 0 | 0 | 1 | 1 | × | × | × | | グラフィックス1 128×64 2カラー | 1 K |
| 0 | 1 | 0 | 1 | × | × | × | | グラフィックス2 128×64 4カラー | 2 K |
| 0 | 1 | 1 | 1 | × | × | × | | グラフィックス3 128×96 2カラー | 1.5K |
| 1 | 0 | 0 | 1 | × | × | × | | グラフィックス4 128×96 4カラー | 3 K |
| 1 | 0 | 1 | 1 | × | × | × | | グラフィックス5 256×96 2カラー | 3 K |
| 1 | 1 | 0 | 1 | × | × | × | | グラフィックス6 128×192 4カラー | 6 K |
| 1 | 1 | 1 | 1 | × | × | × | | グラフィックス7 256×192 2カラー | 6 K |

(注)TEST 120M, RESETの状態は，TEST ROM, RESET以外の表示モードにした後に，$\overline{MS}$ を"L"にストローブするまでは続き，正常な表示モードに戻りません．
(注) ＊1，＊2はSTROBED LOW.

図2　VDGのデータ構成

CPUボード

VDGボード

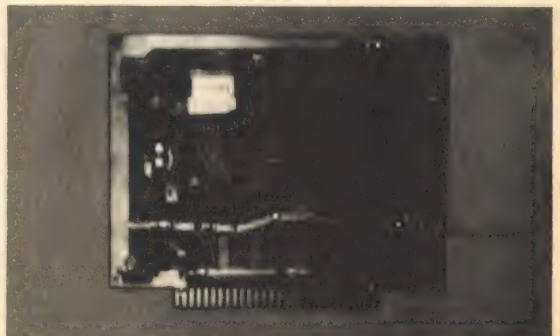



表3　VDGカラーデータ構成

①キャラクタ・モード

| CSS=0 | 緑色 |
|---|---|
| CSS=1 | シアンブルー |

②セミグラフィックス4，セミグラフィックス6，4カラーグラフィックス・モード

| セミグラフィックス4 | | | セミグラフィックス6 | | | 4カラーグラフィックス | | | カラー | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $D_6$ | $D_5$ | $D_4$ | CSS | $D_7$ | $D_6$ | CSS | 奇数ビット | 奇数ビット | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | GREEN | COLOR SET1 |
| 0 | 0 | 1 | | 0 | 1 | | 0 | 1 | YELLOW | |
| 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | CYAN | |
| 0 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | RED | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | BLUE | COLOR SET2 |
| 1 | 0 | 1 | | 0 | 1 | | 0 | 1 | CYAN-BLUE | |
| 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | | 1 | 0 | MAGENTA | |
| 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | ORANGE | |

(注) 4カラーグラフィックスのボーダー(表示範囲以外の画面の部分)の色はCSS=0のときCYAN BLUE，CSS=1のときGREENとなる．

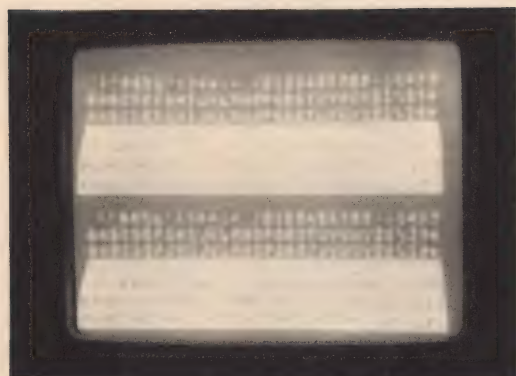
③2カラーグラフィックス

CSS=0のときはデータが1のビットはGREEN．ボーダーの色がCYAN-BLUE
CSS=1のときはデータが1のビットはCYAN-BLUE，ボーダーの色がGREEN
となる．

A 1＝A 1 −32 [620] GOTO 520 たったこれだけであなたにもあの高(ハイ)テクニックがマスターできますよ．!!（[　]は行番号）
（アンチCOMPOより）

キャラクタ表示

図3　$A_{12}$の作り方

図4　INVコントロール

システムになってしまいますから，実際の必要性を考えながら，どの程度の機能までのものにするか考えてみましょう．

## 2 回路構成

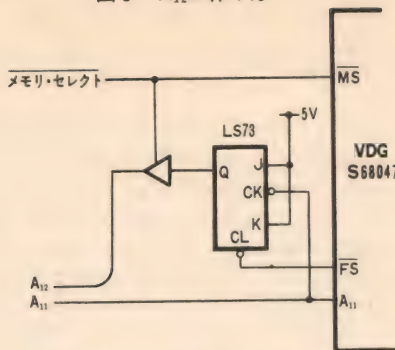
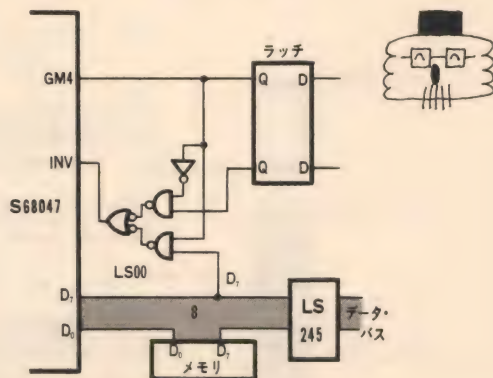
まず外部にCG（カナ，2513など）を付けるかどうかですが，そのためには4 bitカウンタ，8 bitスリーステート・バッファなどのTTLが必要で，回路的にも少し工夫しなければならず，簡単にはいきません．そこでカナの必要性は感じられたのですが，結局，外部CGは付けないことにしました．

たとえ付けたとしても，内部CGの英文字と外部CGのカナを同一画面に混在させるためには，EXT/$\overline{\text{INT}}$端子を1文字ごとにコントロールしなければならず，そのためには，少なくとも512 bitのコントロール用のRAMを付け，そのコントロールRAMに，1文字ごとに英文字かカナかによって0か1を書き込んでいかなければならないのです．

さらに，そのコントロールRAMはVDGではデータRAMと同時に読み出さなければならず，CPU側から書き込むときは，当然データRAMと別のアドレスに割り付けなければなりません．

次にデータ・メモリの大きさですが，フルに実装すれば6Kバイト（2114では12個）まで可能ですが，私としては256×196のグラフィックの必要はなく，せいぜい256×96まででいいので，3Kバイトにしました．また128×64のグラフィックまでの1Kバイトだけでよいという人も，3Kバイト分のソケットだけ配線しておけば，即機能アップできますから，この程度が最適だと思います．

6月号の記事のように$\overline{\text{A}}$/S，INV，$\overline{\text{ENT}}$/INT，CSSの4つの端子をコントロールRAMの出力でコントロールすれば，キャラクタ・モードで文字の色を青または緑にしたり，インバースにしたりすることやセミグラフィックスとキャラクタを混在させたり，セミグラフィックス6で8色まで同時に色を出すことも可能になります．

ただし，そのコントロールはデータRAM以外にコントロールRAMも制御しなければならないので，ソフトもなかなか大変です．そこで，私はこれらの4入力とGM1～4と$\overline{\text{A}}$/Gの計8つを8 bit ラッチの出力に接続して，コントロールするようにしました．したがって，モード設定はOUT命令で，このラッチにデータを与えて行ないます．

このようにすれば制御も楽になりますが，キャラクタとセミグラフィックスを混在させたりすることはできなくなりますが，これだけでもかなりいろいろな表示ができます．

さて，このようなコントロールの方法では，文字単位でのインバースは不可能で，画面全体でのインバースしかできなくなります．しかし，カーソル機能がこのLSIにはないことを考えると，どうしても1文字ずつインバースができるようにしたくなりました．1文字ずつ任意に反転することができるなら，カーソルとまったく同様な使い方ができるわけです．

そこで考えついたのが図4です．まず，この回路で大事なことはVDGは，

❶内部CGでのキャラクタ表示のとき，データは7 bitで，8 bit目の$D_7$は使わない．

❷グラフィックス・モードでないときはGM4は何にも影響を与えない．

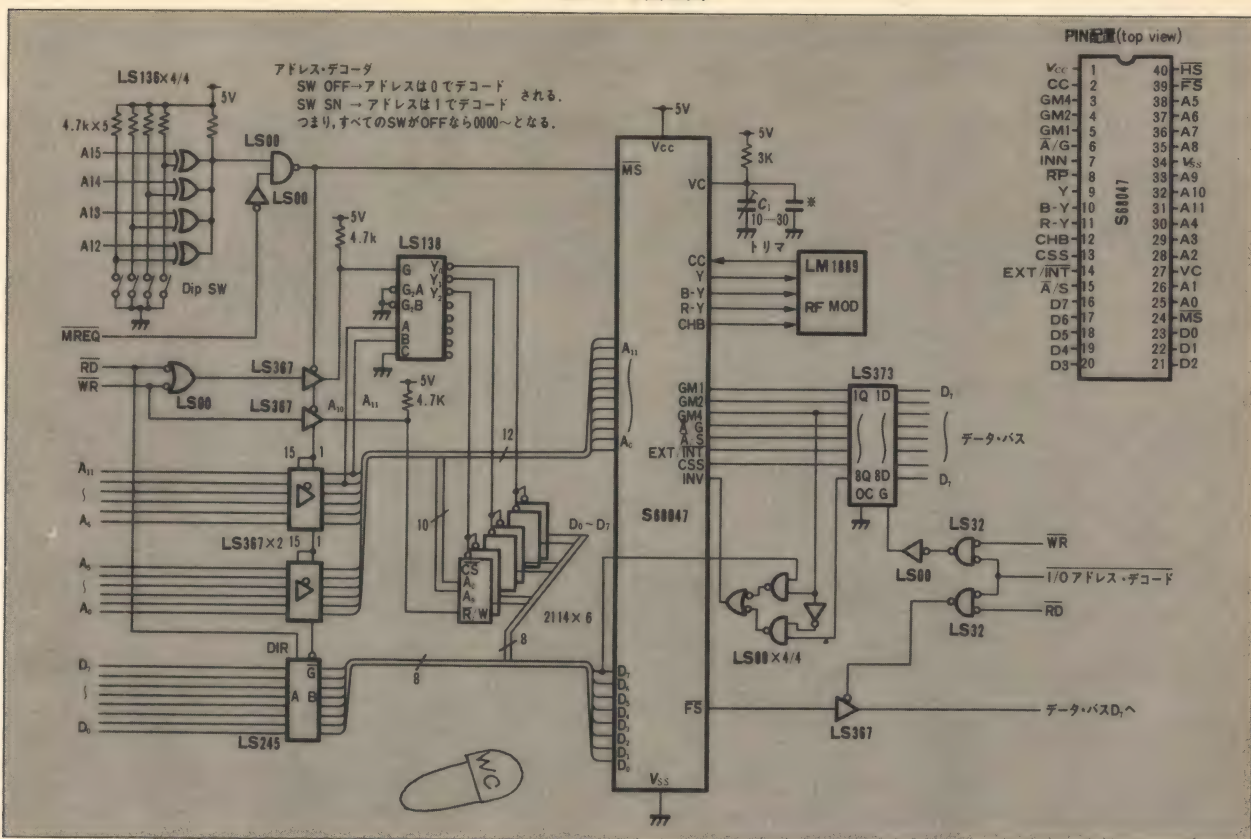
❸INV端子はキャラクタ・モード以外では何にも影響を与えない．

ということです．

図4を見てください．LS00で構成してあるのは2→1のデータ・セレクタです．たとえば表示モードが，キャラクタ表示のときには，❷で述べたようにGM4の端子は0でも1でもかまいません．そこでGM4＝0であるとすると，VDGのINV端子はラッチのQ出力に接続されます．

したがって，このラッチが0なら非反転，1なら反転と全画面の反転，非反転のコントロールができます．次にGM4が1であるとすると，VDGのINV端子はデータRAMの使用しない$D_7$へ接続されます．このとき$D_7$＝0なら非反転，$D_7$＝1なら反転と，1文字ごとに反転，非反

I/Oプラザ　▶ぼくは，マイコンを買う資金をためた中1で～す．4月号のI/Oプラザにぼくの投稿が，小六で～すと載っていたが，今はもう中1で～す．やっとこさマイコンの品定めが終わりました．ぼくは「6502-02」を買うことに決定したのだ．なぜ，少数派の（と，いっては悪いが）6502にしたかというと，ぼくの性にあっているからです．

図5　全回路図

転のコントロールができるのです．

つまり書き込むＡＳＣＩＩコードでD₇＝１とすれば，その文字だけ反転できるのです．カーソルとして用いるときは，データＲＡＭに80Ｈを加えたり引いたりすればいいのです．この機能はＬＳ00 1個だけでできますから，作られる方はぜひ付けてみてください．

ＲＦモジュレータＬＭ1889はＴＶゲームなどで使った方も多いと思いますが，ここはデータのとおり作ります．ただ国内の2ch用にタンク回路の*L*，*C*だけを変えてあります．このＩＣには音声入力端子もありますから，音声も変調してＴＶに飛ばしたい方は実験してみてください．4.5ＭＨｚのＬＣ共振回路とバリキャップ・ダイオード程度でできると思います．

なお，６月号の記事の図５“ＬＭ1889のブロック図”にあるように，6，7ピン（チャンネルB）にタンク回路を接続したときの出力は10ピンとなり，8，9ピン（チャンネルA）にタンク回路を付けると出力は11ピンですが，６月号の記事の図３のモジュレータ回路では，ＬＭ1889の10，11番ピンが逆になっているので，製作するときぜひ間違えないようにしてください．

## 3 製作上のポイント

図５に全回路を載せます．入手しにくいＬＳ245，ＬＳ373などのＴＴＬを使用しているので，他のバッファ，ラッチなどで入手できない場合代用してください．電源は５Ｖ，12Ｖ，－６Ｖと必要ですが，－６Ｖは６月号の図３のモジュレータ回路のように－５ＶでもＯＫでしょう．私は－12Ｖがあったので，レギュレータで－６Ｖに落としています．

アドレスのデコードは，どこにでも可能のようになってますが，固定してもかまわない人は，$A_{12}$～$A_{15}$を適当にＡＮＤでデコードしてください．また回路図にはありませんが，2114には１個に0.1～0.01μFのパスコンをＴＴＬにも３～４個に１個入れるようにしてください．

コントロール用のラッチおよび垂直帰線出力の入力ポートのアドレスは，各人適当にI/Oポートをデコードしてください．あとは間違いなく作るだけです．

次にＬＭ1889の周辺の調整について述べてみます．

❶ *ＶＲ１*の調整，pin12の電圧が８Ｖになるように合わせます．これは輝度比較電圧なので，少しくらいは違ってもかまいません．

❷オシロスコープがある人は，Ｓ68047のＣＣ端子にプローブを接続し，波形がほぼデューティ50程度になるように*VR2*を調整します．

❸ＲＦコイルM25Ｔのコアを回して，ＴＶ2chに信号が入るようにします．❷の調整をしてある人は何の表示モードかわかりませんが，ランダム・パターンが現われます．❷をしなくても，この時点で*VR2*を調整すると，うまくいった時点で表示が現われます．

❹ *C2*を回すと，カラー・クロックが微調整できますから，色が付かなかったり，色があまりきれいでないときには回して調整します．

❺Ｓ68047のＶＣ端子のトリマ*C1*によってビデオ・クロックが変化し，ＴＶ画面上の横幅の表示範囲が変え

（くわしいことは省略）6502派の人，もっと，ハードやソフトをI/Oに投稿しましょう．あまり有名でない（こともないが）から少数派と言われるのです．最後に6502，ばんざい．追伸，ぼくは学級委員になりました．
（今月はまじめになったアビ）

られます．私の場合は最高でも画面の半分位しか表示範囲が変化できなかったので，トリマにパラに※のコンデンサ(68pF)を入れたらうまくいきました．以上の調整を繰り返して最高の状態になるようにしてください．

デジタル回路は作ってしまえば調整はありません．もっとも私の場合，LS136（新品）が壊れていて4時間もかかりましたが…….

## 4 ソフトウェア

まずこのV-RAMを動作させるには，表示モードを設定しなくてはなりません．そのためには，OUT命令でコントロール用ラッチにデータを与えてやらなければならず，表2とCSSの状態からそのコントロール用ワードを16進にまとめてみました．

表2中“×”（0でも1でもかまわない）はすべて0として作ってあります(表4)．そして，プログラムのイニシャライズ・ルーチンでモード設定を行なってください．なお書き込み時，画面のチラツキを防止するためには，コントロール用のアドレスのデータを入力して，$D_7=1$ならこれを繰り返し，0になったら書き込むようにすればいいでしょう．

これ以後はソフトウェア次第です．私もキャラクタ・モードでのTTYのように1文字出力させるサブルーチン，グラフィック・モードでの（X，Y）プロットなどのプログラムを作りました．皆さんもこのLSIの機能をフルに発揮できるようなプログラムを作って，どしどし発表してください．さて，この夏休みはスペース・インベーダーでも作りましょうか．

## 5 おわりに……

実際に使ってみると，気になることがあります．それはセミグラフィックス・モードで表示エリア以外のボーダーの部分に色がはみ出してしまい，とても見にくいのです．

図6　RFモジュレータ回路例

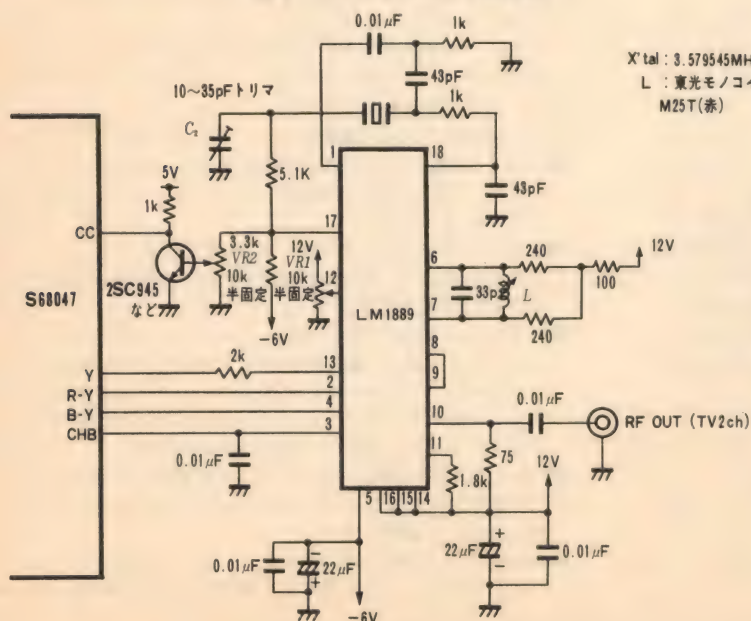



表4　表示モード・コントロール・ワード

①キャラクタ・モード

| モード | 画面 | カラー | コントロール・ワード |
|---|---|---|---|
| C-1 | 非反転 | GREEN | 00H |
| C-2 | 全画面反転 | 〃 | 80 |
| C-3 | 1文字反転 | 〃 | 04 |
| C-4 | 非反転 | CYAN-BLUE | 40 |
| C-5 | 全画面反転 | 〃 | C0 |
| C-6 | 1文字反転 | 〃 | 44 |

注：C-3，C-6の1文字反転モードでは$D_7$="1"にすると，その文字のみ反転する．他のモードでは$D_7$は"0"でも"1"でもかまわない．

②セミグラフィックス・モード

| モード | 表示 | カラー | コントロール・ワード |
|---|---|---|---|
| S-1 | セミグラフィックス4 | 8 COLOR | 10 |
| S-2 | セミグラフィックス6 | COLOR SET 1 | 30 |
| S-3 | セミグラフィックス6 | COLOR SET2 | 70 |

③4カラーグラフィックス

| モード | 表示 | カラー | コントロール・ワード |
|---|---|---|---|
| G-1 | グラフィックス0　64×64 | COLOR SET1 | 08 |
| G-2 | グラフィックス0　64×64 | COLOR SET2 | 48 |
| G-3 | グラフィックス2　128×64 | COLOR SET1 | 0A |
| G-4 | グラフィックス2　128×64 | COLOR SET2 | 4A |
| G-5 | グラフィックス4　128×96 | COLOR SET1 | 0C |
| G-6 | グラフィックス4　128×96 | COLOR SET2 | 4C |

④2カラーグラフィックス

| モード | 表示 | カラー※ | コントロール・ワード |
|---|---|---|---|
| G-7 | グラフィックス1　128×64 | A | 09 |
| G-8 | グラフィックス1　128×64 | B | 49 |
| G-9 | グラフィックス3　128×96 | A | 0B |
| G-10 | グラフィックス3　128×96 | B | 4B |
| G-11 | グラフィックス5　256×96 | A | 0D |
| G-12 | グラフィックス5　256×96 | B | 4D |

※Aではデータ"1"のビットのドットがGREEN，Bではデータ"1"のビットのドットがCYAN-BLUE．

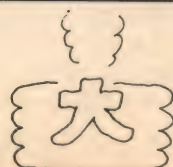
⑤

| | | | |
|---|---|---|---|
| TEST ROM | デタラメな表示となる | MSをストローブしないと，このモードにはなりません． | 01 |
| RESET | 画面は何も表示しない | | 03 |

また6月号で小原氏が述べられたように，4カラー・グラフィックスでは，ピントがピッタリしないというか，全体として色が薄く，とにかく見にくいのです．改良法をご存知の方誰かいましたら，ぜひ発表してください．それとも誰がやっても，このようになってしまうのでしょうか．またモトローラのMC6847ではどうでしょう．とても気になるところです．

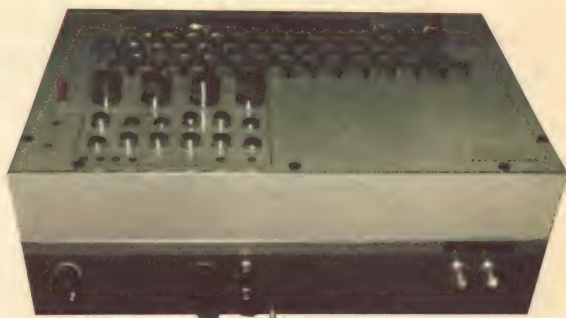
### 参考文献


S68047 ADVANCED PRODUCT DESCRIPTION, AMI, MARCH 1978.


セミグラフィックス4によるディスプレイ

マイコン活用レポート
〈第8回〉

# 本格的同期信号による カラー・ディスプレイの製作

中部マイクロコンピュータクラブ　山本　武

カラー・ディスプレイ正面

カラー・ディスプレイ背面

私のマイクロコンピュータも年々I/Oが増え，現在では，図1のようなホームコンピュータ・システムになりました．

最初のI/Oは，中古のリコータイパーで，コントローラをASR33コンパチに設計し直したものでしたが，プリント騒音がかなり大きく，夜間の使用に気を使うため，2年後に今回発表するカラー・ディスプレイを製作しました．

設計当時，将来アマチュア・テレビ局を運用する予定があったのでマイコンのI/Oのみならず，アマチュア・テレビ局のテスト・パターンなどにも使用できることを考慮して設計しました．このため，今までにI/O誌上などに発表されているものより少々ぜいたくな回路構成ですが，実用的なものとなっています．

表1　仕様

| 表示文字数 | 32文字×16行　512文字 |
|---|---|
| 表示文字種類 | 7×9ドット　JIS 128種類<br>8×12ドット　任意図形32種類 |
| メモリページ | 4ページ |
| 文字カラー | 6色＋白＋黒（8種類） |
| バックカラー | 6色＋灰＋黒（8種類） |
| I/O方式 | シリアルI/O，V-RAM方式 |
| ディスプレイ出力 | ビデオ出力75Ω 1V，RF 2 ch. |
| 走査方式 | NTSC　インターレース<br>走査線数525本 |
| その他 | スクロール，サイドトーン，<br>リピート，画面リバース機能付 |

## 概要

本機の仕様を表1に示します．文字表示用（CG-A）には，モトローラのキャラクタ・ジェネレータMC6573Aを，図形表示用（CG-B）には，2101（256×4bit RAM）を4個使用しています．このRAMも本体後部のV-RAM BUSコネクタを通してCPU側から，リフレッシュ・メモリ同様自由に書き込み，読み出しができます．

また，文字カラー，バック・カラー，メモリ・ページなどもCPU側からセレクトすることができます（表2）．

表2　メモリ・マップ
レジスタおよびフラグの詳細

| アドレス | データ | レジスタおよびフラグ名 | リード/ライト |
|---|---|---|---|
| $9C03 | $D_0$～$D_3$ | カラー・レジスタ | R/W |
| | $D_4$～$D_5$ | リードページ・レジスタ | W |
| $9C02 | $D_0$～$D_2$ | バックカラー・レジスタ(下部セレクト) | W |
| | $D_4$～$D_6$ | バックカラー・レジスタ(上部セレクト) | W |
| | $D_7$ | 上下分割フラグ(0→1:1, 1→3:1) | W |
| $9C00 | $D_6$ | ブランキング・フラグ(V) | R |
| | $D_7$ | ブランキング・フラグ($\overline{V+H}$) | R |

CG-B詳細図

キャラクタ・ジェネレータ（CG B）の1キャラクタの構成は8×12ドット・マトリクスですが，セレクトは16バイト単位で行なっているため4バイト分ごとの無効エリアがあります．

したがって，$9800～$99FFの512バイトでは左図が32個できます．

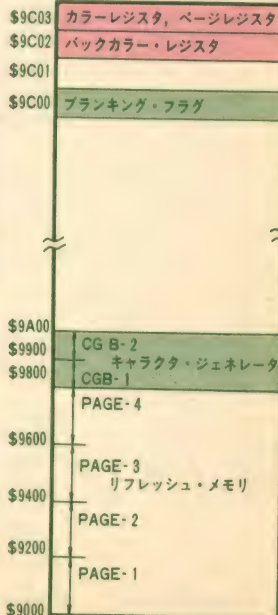
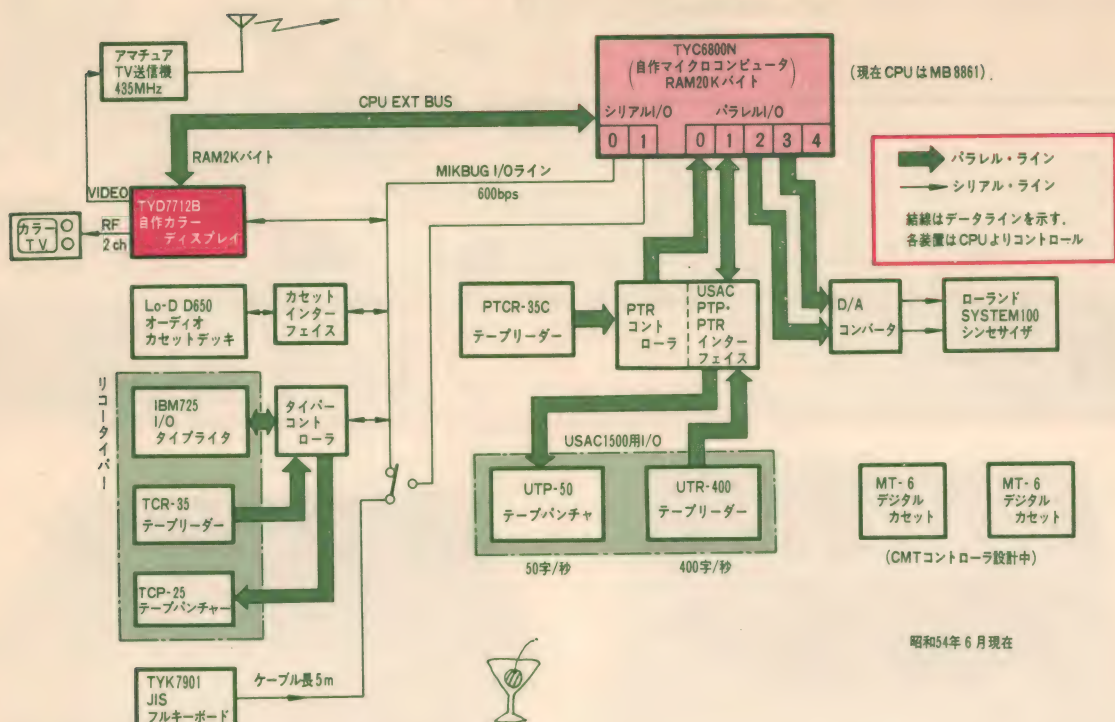



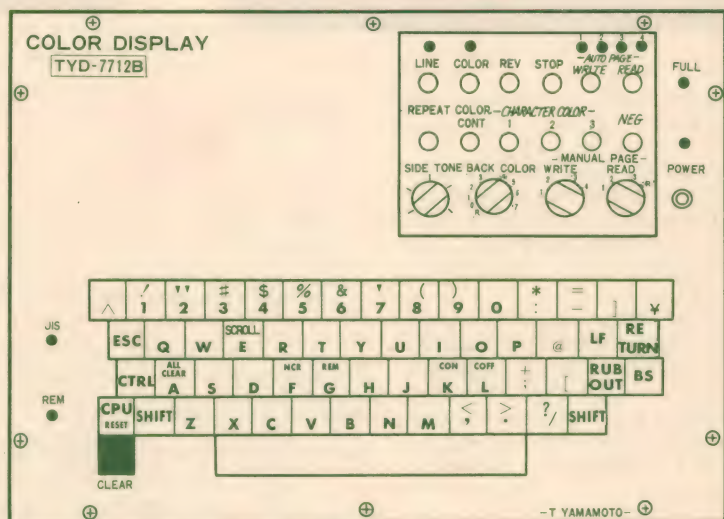
図1　マイクロコンピュータ・システム構成図

その他，マイクロコンピュータとの接続方法としてシリアル方式（IN，OUT，$\overline{\mathrm{STOP}}$）と，V-RAM方式（DATA×8，ADDRESS×12，CONTROL×4）の両方が自由に使用できるので，ASR33などをI/Oとして作られているソフトウェアに対してはシリアル方式を，ゲームなどのグラフィック表示にはランダムに画面をアクセスできるV-RAM方式を使用すると便利です．

また，V-RAM動作のときは，ブランキング・フラグ（$9C00）を利用すればノイズが画面に出ることはありません．

シリアル・ポートに対してもハードウェアで，ブランキング期間にのみ書き込みを行なう配慮がなされているので，転送スピードを上げても書き込みによるノイズは現われません．

他の特長としては，同期信号をインターレースを行なった本格的なものとすることで，他のビデオ機器の同期信号としても使用可能にしました．本体後部のINT/EXT切り換えスイッチをINTにすると，シンク・ユニットの出力バッファがONとなって，SYNCコネクタから各種（VD，HD，BL，SC，BF，SYNC）の信号を取り出すことができ，EXTにすると出力バッファはOFFとなるため，外部からの同期信号（BL，HD，BF，SC，SYNC）で働かすことができます．

このディスプレイの出力は，ビデオ出力（75Ω終端で1 $V_{P-P}$）とVHF出力（2ch）があります．図2に本機のブロック図を示します．

カラー・ディスプレイ正面図

## エンコーダ・ユニット

このユニットは，キーボード・エンコーダ，UART，クリアパルス・コントロール，サイドトーン・オシレータからなっています．キーボードは，松久製有接点型ASCII配列のものを若干改造して使用しています．

改造した所は，(RESET)，(CLEAR)，(JIS)（(ESC)で代用）SW用に，パターンを他のキーから分離して取り出したことと，(∧)(¥)のキーを空いている所に追加し，ASCIIコードすべてが出せるようにしました．したがって，キー数はコントロール用を含めて58あります．

I/Oプラザ　▶I/Oのみなさん初めておたよりします．ワレは高校1年生．前年度は入試勉強をするため？　ろくにH68/TRなんぞをかまえなかった．そこで最近ボツボツマイコンいじりを始めたというワケ．I/Oプラザにはよく格言のようなものが載っちょりますなー．そこでワレも世界の格言・名句集を紹介します．●マイコンはながく人生は

カラー・ディスプレイ側面図

V-RAM BUS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $\overline{DB0}$ | J3 5 | 18 | AB7 | 15 |
| 2 | $\overline{DB1}$ | 4 | 19 | AB8 | 17 |
| 3 | $\overline{DB2}$ | 6 | 20 | AB9 | 19 |
| 4 | $\overline{DB3}$ | 8 | 21 | AB10 | 21 |
| 5 | $\overline{DB4}$ | 10 | 22 | AB11 | 23 |
| 6 | $\overline{DB5}$ | 12 | 23 | $\overline{VMA \cdot 9}$ | J3 29 |
| 7 | $\overline{DB6}$ | 14 | 24 | | 27 |
| 8 | $\overline{DB7}$ | 16 | 25 | | 25 |
| 9 | $\overline{W\phi 2}$ | 18 | 26 | | 28 |
| 10 | $\overline{R\phi 2}$ | 20 | 27 | | 26 |
| 11 | AB0 | 1 | 28 | | 24 |
| 12 | AB1 | 3 | 29 | | 22 |
| 13 | AB2 | J3 5 | 30 | | |
| 14 | AB3 | 7 | 31 | | |
| 15 | AB4 | 9 | 32 | | |
| 16 | AB5 | 11 | 33 | CPU $\overline{RESET}$ | 29 |
| 17 | AB6 | 13 | 34 | GND | 31 |

LINE

| | | |
|---|---|---|
| 1 | IN | J9 7 |
| 2 | OUT | 6 |
| 3 | | |
| 4 | GND | 8 |
| 5 | $\overline{STOP}$ OUT | 5 |
| 6 | | |

SYNC

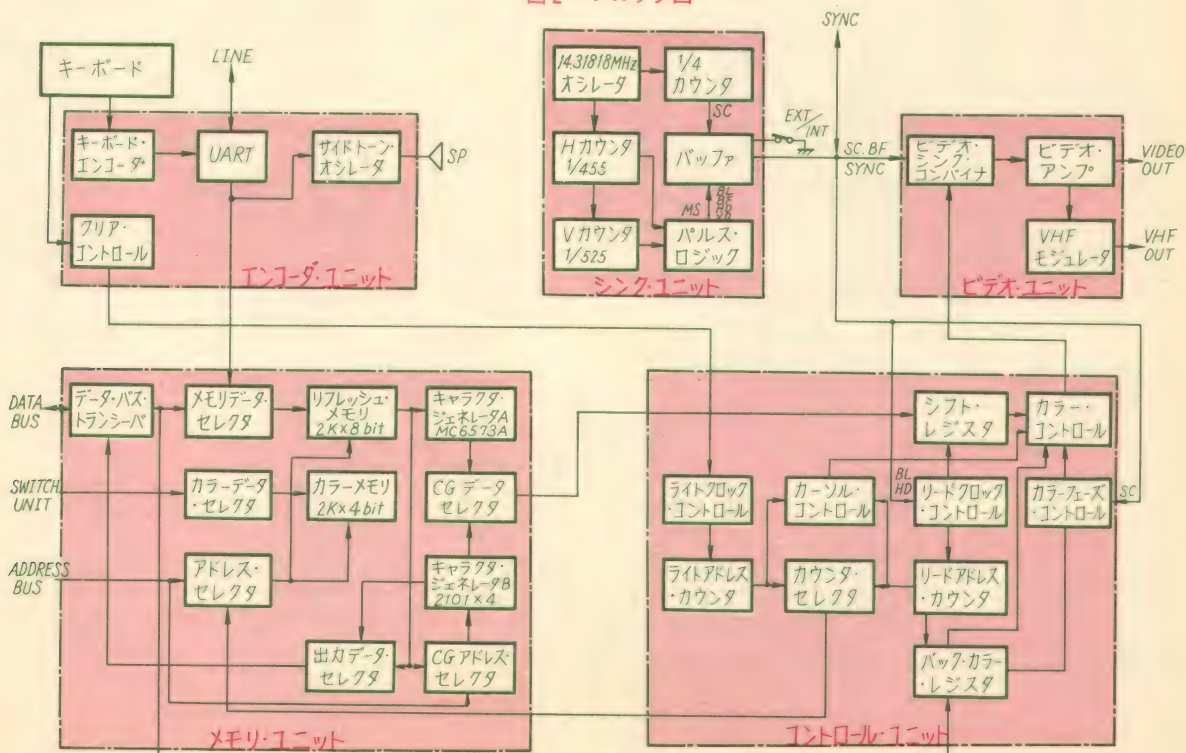
| | | |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | $\overline{BL}$ | J13 7 |
| 3 | $\overline{BF}$ | 8 |
| 4 | SC | 14 |
| 5 | GND | 15 |
| 6 | $\overline{HD}$ | 12 |
| 7 | $\overline{VD}$ | 11 |
| 8 | | |
| 9 | $\overline{SYNC}$ | 9 |
| 10 | GND | 15 |

外形図

カナ文字は，(JIS)キー（(ESC)代用）を押すことにより，UARTの送信データの8bit目をHにして実現しているので，キーボードの配列は，標準のJISキー配列とはまったく異なったものとなりました．

カナの解除は，(CLEAR)SWにより行ないますが，JISコードがセットされている場合は，IC14(11)のポジティブ・エッジまでは，IC16(9)がHとなっているためIC11(9)はトリガされず，画面がクリアされることなくJISコードのリセットのみが行なわれます．

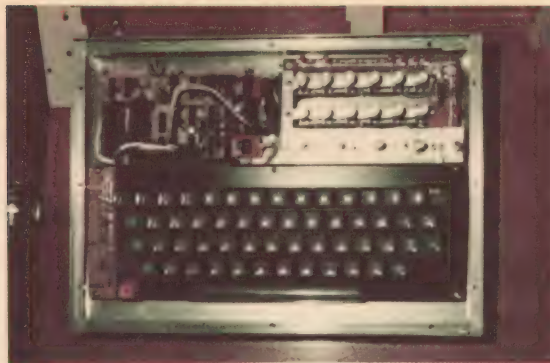
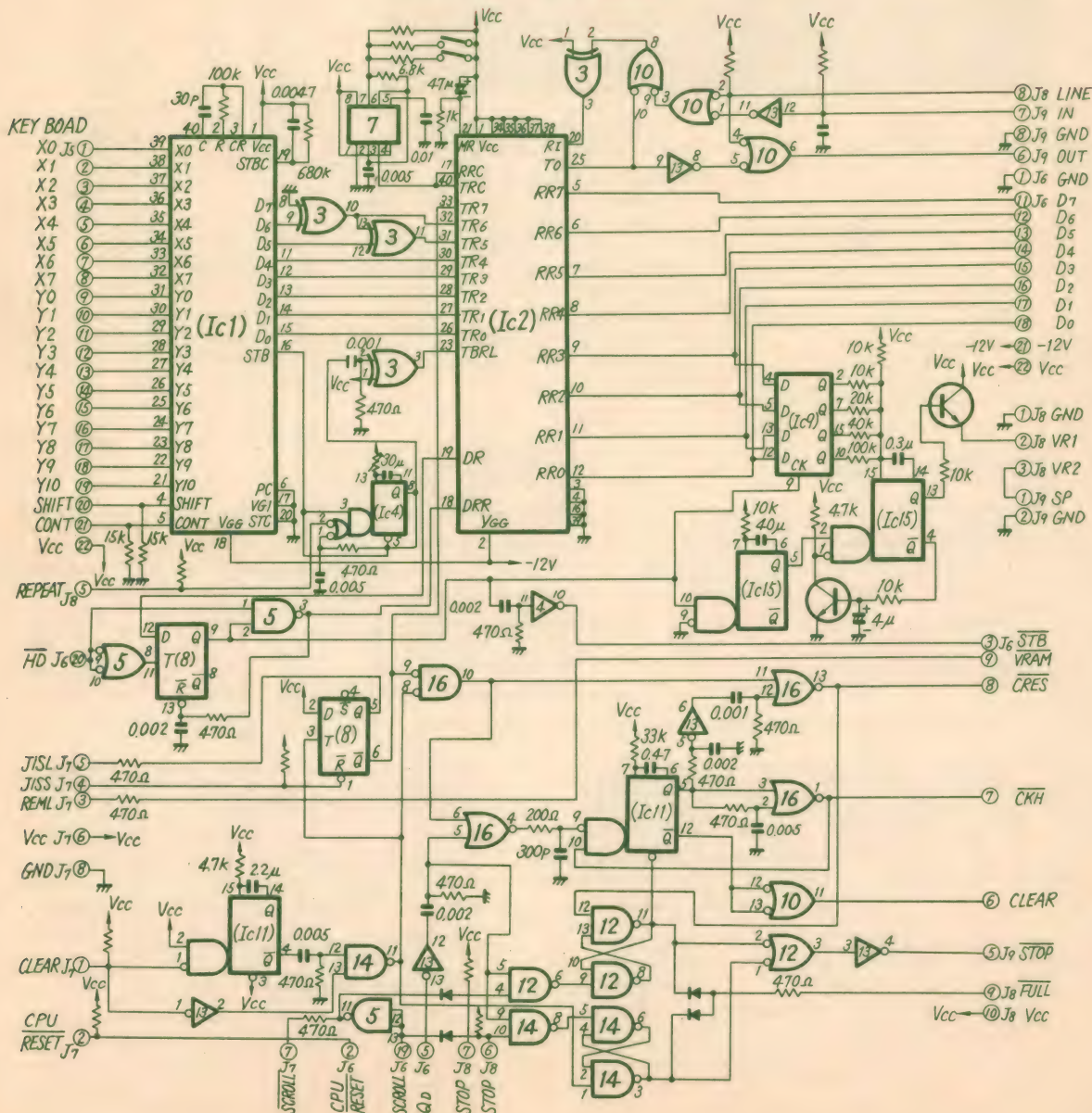
使用したキーボード・エンコーダは，GI社の**AY-5-2736**ですが，このエンコーダは一般のタイプライタと同様にシフトを押さないと大文字とならず使いにくいため，$D_5$と$D_6$のEX-ORを取り$D_5$とすることで，大文字と数字がシフトを押さずに出せるようにしています．

図2　ブロック図

みじかし(ヒポクラテス)．●マイコンとは1%の努力と99%の経済力とである(エジソン)．●不可能という語はマイコンになし(ナポレオン)．なんてって，知らんけど！　最後に一言.「いやーマイコンってほんとにいいもんですネー.」I/Oも同じく．

また，＄60～7Fの小文字コードでは，キャラクタ・ジェネレータBがセレクトされるようになっているので，シフトとアルファベット・キーを同時に押すことにより，任意の図形を表示できます．

シリアル転送のビット・レートの変更は，IC 7（NE555）の自励発振回路のRをSWで切り換えて行なうことができます．現在はオーディオ・カセットと同一のI/Oラインに接続してあるため，600bpsで使用しています．

IC 9，IC15はサイドトーン・オシレータでTr（2SC372）のエミッタは，操作パネル面のSIDETONEボリューム（500Ω）を通って，小型のスピーカーに接続されています．

上部操作面のパネルを外したところ，左上がエンコーダ・ユニット

エンコーダ・ユニット回路図

注意：鳥取県民はみながこのような人種ではありません．鳥取のみなのしゅうゴメンナサーイ．
（鳥取の沖合いで　イカつり漁船の操業中，ひきあげられたタコツボの中で意識不明の目玉おやじ―ゲゲゲのきたろうのお父さん―を人口呼吸によって助け出したナウマンゾウをたべてしまった与作より）

エンコーダ・ユニット配置図

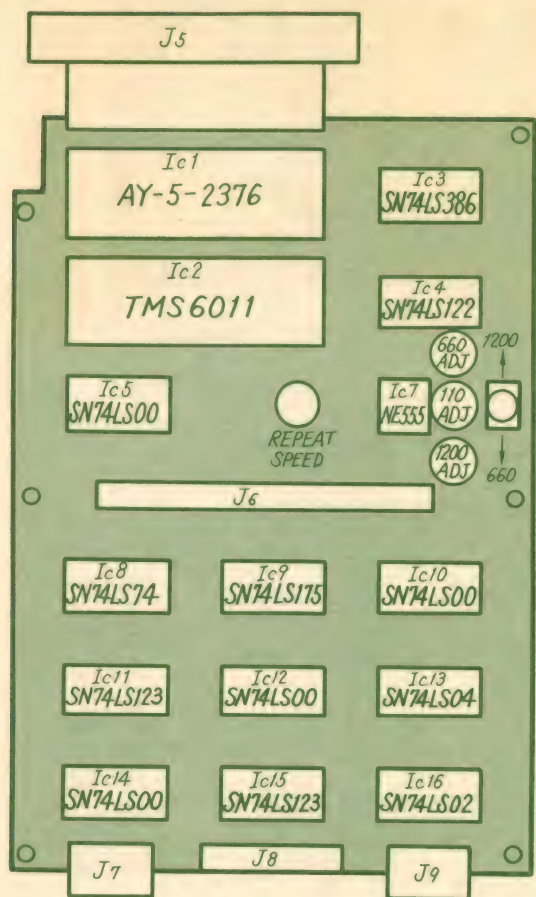



図3　クリア・パルスのタイミング

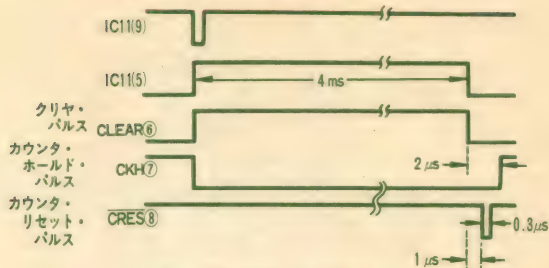
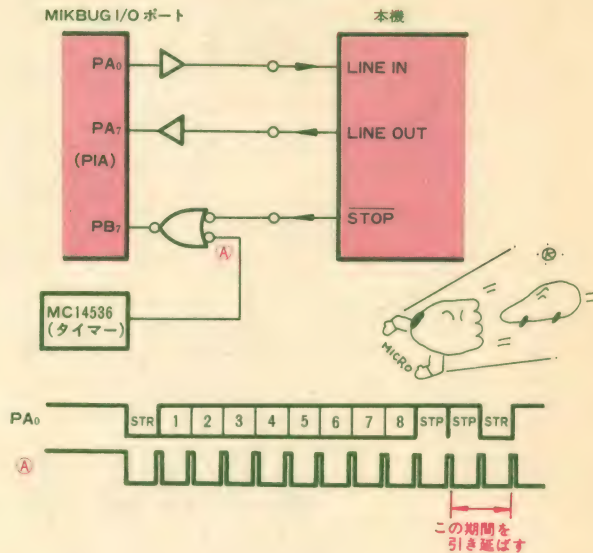



図4　$\overline{\text{STOP}}$の接続方法

IC9は，簡単なD/Aコンバータになっており，データの下位4 bitによりIC15(15)の電圧が変化するため，キーインによって16段階のサイドトーンが出ます．

IC4はリピート・クロック発生用で，REPEAT SWをONにすると，キーボードを押している間，約0.5s周期のパルスが発生するため，同一符号が繰り返し送出されます．

IC8（9～11），IC5（1～3，8～10）は，水平ブランキングに同期したデータ・ストローブ信号$\overline{\text{STB}}$を作るための回路です．高速で書き込みを行なった場合，書き込みと表示のための読み出しが一致する割合が頻繁になり，読み出したデータが正規のものでないために起こる画面のノイズが目立ってくるため，本機では，リフレッシュ・メモリへの書き込みを，読み出しの行なわれないブランキング期間に行ない，画面に現われるノイズを防止しています．

IC11（9～12），IC16はクリア信号発生回路で，IC11(9)がトリガされると約4ms間CLEARがHになります（ライト・クロックの周期を0.8μsとしたので，1回の水平ブランキングでは10÷0.8≒12バイトクリアできます．したがって，1画面512バイトでは，512÷12×63.5≒2.7msが必要となるので，充分余裕を持たせて4msにしました）．

$\overline{\text{CKH}}$は，CLEARがHになり，クリア動作中ページ・カウンタの動作を禁止させるための信号で，CLEARより1ライト・クロック分以上長くLになるように，CRでディレイさせています．

$\overline{\text{CRES}}$はCLEAR信号の終了後約0.3μs発生し，ライト・カウンタをリセットしてカーソルをホーム位置にします．これらのタイミング関係を図3に示します．

$\overline{\text{STOP}}$は，STOP SW ONの場合に，画面がいっぱいになったとき（スクロール時は，いっぱいになった後1行ごと）の入力データのストップ・ビット期間でLになり，パネル面のFULLも点灯します．

現在私のシステムでは，シリアルI/OラインはMIKBUGのI/Oポートに接続しており，この$\overline{\text{STOP}}$信号を図4のようにストップ・ビットの引き延ばしに使用しています．これによりCPUは，$\overline{\text{STOP}}$がHになるまで出力ディレイ・ルーチンを回り続けていますので，ソフトウェアは変更しなくても画面または行ごとに表示を中断させることができます．CLEARを押せばこの信号は解除され，再び表示を続行し始めます．

## コントロール・ユニット

このユニットは本機の中心部分で，書き込みおよび読み出しコントロール，カラーコントロールを主に受け持ちます．

最初に書き込み動作から説明します．コントロール・ユニット回路図の左半分が書き込み回路で，IC2G（4～9）により，エンコーダ・ユニットからのデータが$20以上の場合にIC3D（1）がLになるため，文字データが来たものとして，書き込みを行ないます（図5）．

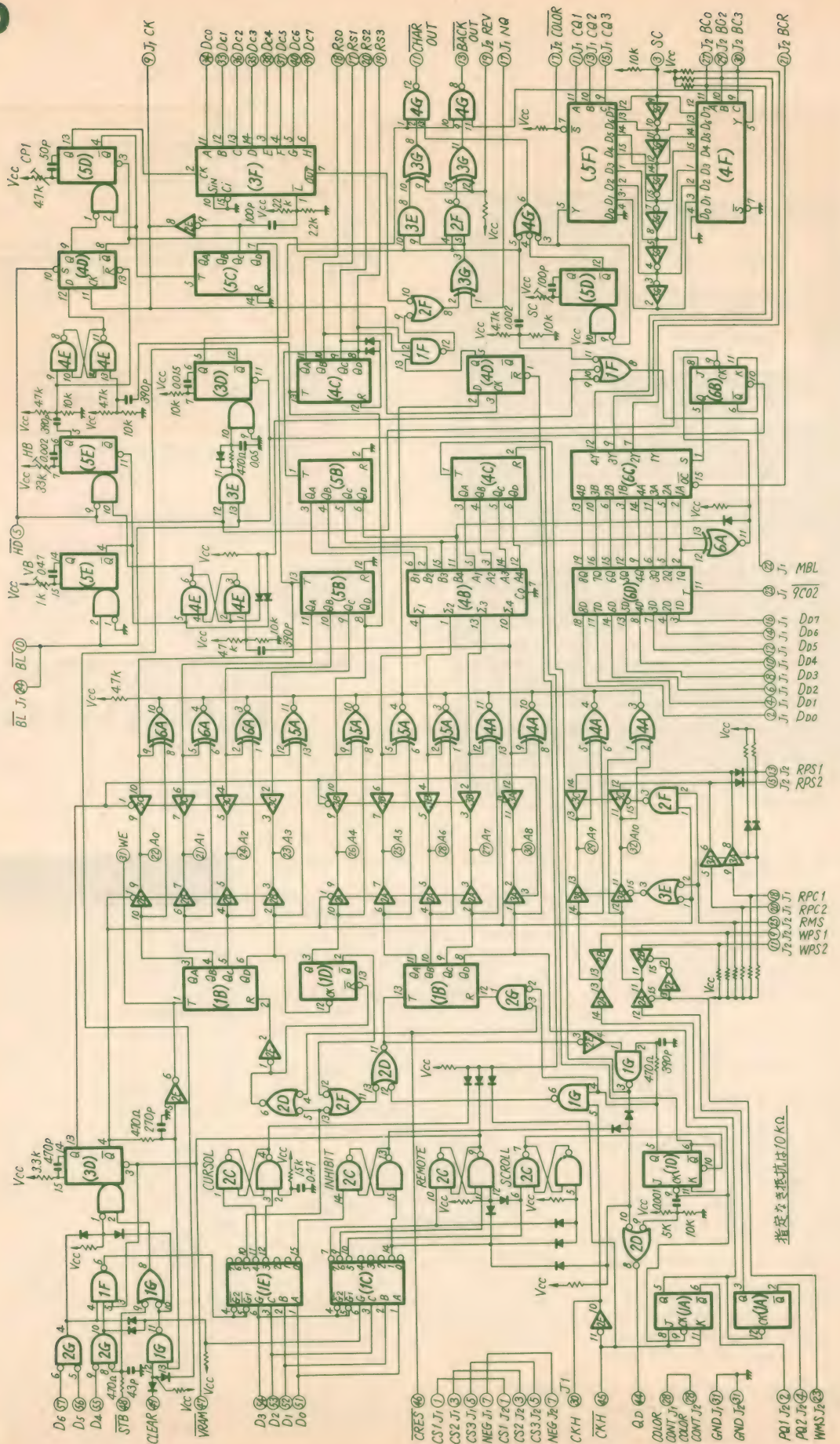
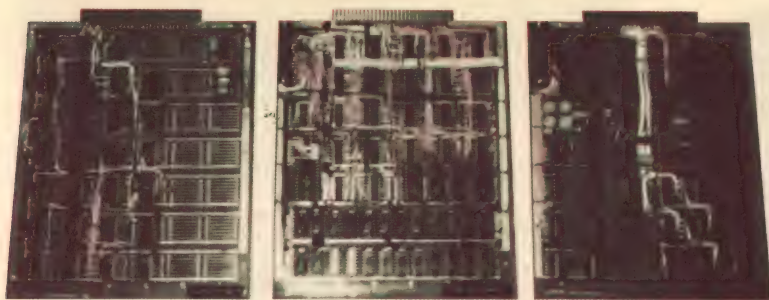
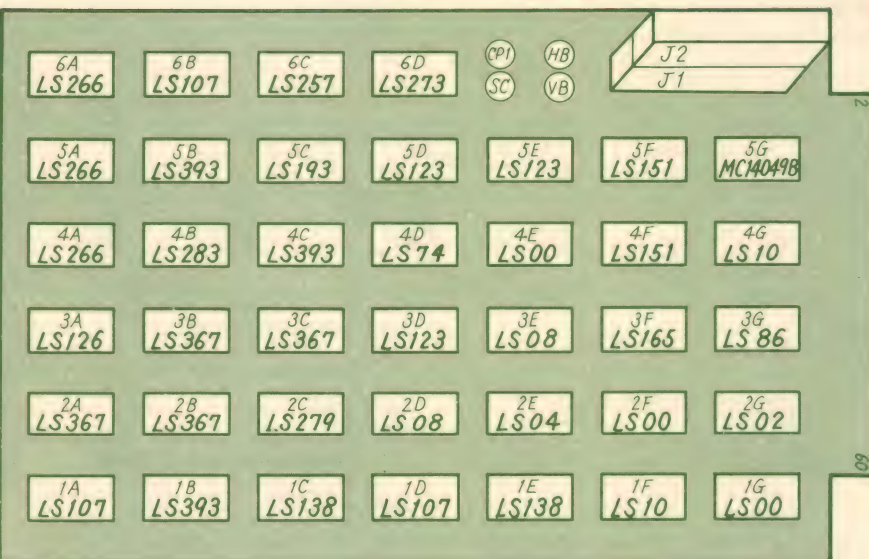
IC2E(6)の出力は，ライト・パルスとしてメモリ・ユニットのWEに接続されます．また，このパルスのネガティブ・エッジでライト・アドレス・カウンタをアップします．IC1Aは，ページ・セレクト用であり，AUTO PAGEモードにしたときに動作します．

入力データがコントロール・コード（$00～$0F）のときは，IC 1CまたはIC 1Eによりデコードされ，本機に指定されたコマンド・コード（表3）であるときには，対応するS-Rラッチ（IC2C）がセットあるいはリセットされます．

ここで，各コマンドの機能を説明しますと，

**I/Oプラザ**　▶創刊号以来の「I/O」の読者です．最近，シャープMZ-80Kを購入し，楽しみながら勉強しています．MZ-80Kは，非常に拡張性に富んだパーコンであり，将来続々発売されるであろうソフト・テープ，オプションなどを楽しみにしています．貴誌でどうか，MZ-80Kに関する特集，連載記事（ソフトの開発，オプションの解説など）を，掲載していただきたく，お願い致します．
（奈良県　中井義高）

コントロール・ユニット回路図

指定なき抵抗は10kΩ

シンク・ユニット(左), メモリ・ユニット(中央), コントロール・ユニット(右)

シフト・クロックを半分にした場合の表示例
(CPにより自由に横幅を変えることができる)

コントロール・ユニット配置図

図5 ライト・パルスのタイミング
(入力データが＄20以上の場合)

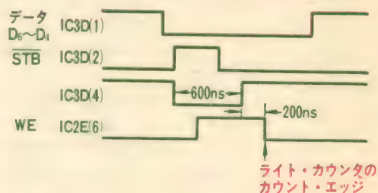



表3 コマンド・リスト

| CTRL | CODE | | FUNCTION |
|---|---|---|---|
| @ | 0 0 | NUL | |
| A | 0 1 | SOH | ALL CLEAR |
| B | 0 2 | STX | |
| C | 0 3 | ETX | |
| D | 0 4 | EOT | |
| E | 0 5 | ENQ | SCROLL |
| F | 0 6 | ACK | NORMAL(KB) |
| G | 0 7 | BEL | REMOTE(KB) |
| H | 0 8 | BS | |
| I | 0 9 | HT | CLEAR INHIBIT |
| J | 0 A | LF | |
| K | 0 B | VT | CURSOR ON |
| L | 0 C | FF | CURSOR OFF |
| M | 0 D | CF | NEW LINE |
| N | 0 E | SO | |
| O | 0 F | SI | |

**ALL CLEAR**：画面のクリアです．ただし，他のコマンドがセットされている場合には，それのリセットを行なうだけで画面はクリアしません。

**SCROLL ON**：スクロール機能を動作させます（他のページにわたるスクロールは行なえません）．

**REMOTE**：キーボードおよびLINE INデータの書き込みを禁止します．同時にカーソルもOFFとなります．

**NORMAL**：REMOTEコマンドをリセットします．

**CLEAR INHIBIT**：画面がいっぱいになってもクリアを禁止するコマンドです．

**CURSOR ON**：カーソルの表示を行ないます．

**CURSOR OFF**：カーソル表示をOFFします．

## ●読み出し回路

次に，回路図右半分の読み出し(表示)回路について説明します．今までに誌上で発表されているディスプレイは，シフト・パルス（基本クロック）を分周して近似的な同期信号を形成していましたが，本機では，同期信号を基準にしてシフト・パルスを始め，表示に必要なパルスを形成しています．

このため，前者の方法に比べて回路が複雑になりますが，シフト・パルス（文字の横方向）が自由に変えられたり，外部からの同期信号で動作させられるなどの利点があります．

それでは画面の表示方法について説明します．垂直タイミングは，図6に示すように$\overline{BL}$（垂直ブランキング）のポジティブエッジでIC4E(6)をセットするとともに，IC5E(VB)をトリガします．

約1.4ms（垂直位置の調整により異なる）後，IC5E(4)がHになった後のHD（水平ドライブ）のネガティブ・エッジでIC5E(HB)をトリガします．

約13μs後のIC5E(5)のネガティブ・エッジで，IC4E(11)がLとなり表示開始となります．

図7が水平タイミングで，IC4E(11)がLの期間はIC4D(9)がLとなるためIC5D(CP1)が発振し，これがシフト・パルスになります．このパルス周期は1行32文字(256ドット)の場合，約170nsで画面がちょうどいっぱいになります．

IC5C，IC5B（8～13）がシフト・カウンタおよびワード・カウンタです．IC5B(8)のネガティブ・エッジで1走査256ドットの表示が終了し，IC4E(11)がHになりCP1の発振は停止します．次の$\overline{HD}$で再び同様の動作を繰り返します．

これらの動作を16行分（16×12＝192回）繰り返しますと，IC4E(6)がLになり最初のフィールドの表示を終了します．

本機の同期信号は，インターレース方式なのでキャラクタ・ジェネレータの$R_{S0}$にフィールド信号（BLをフリップフロップに接続し，フィールドごとに反転させる）を使用すれば，倍の行を表示させることもできます．

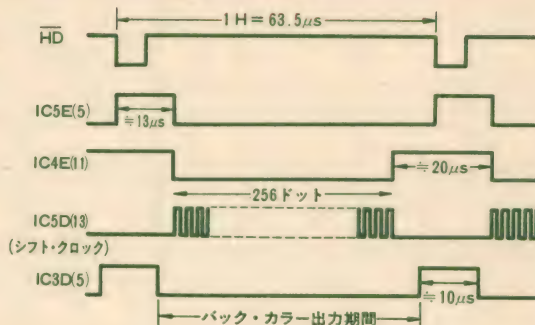
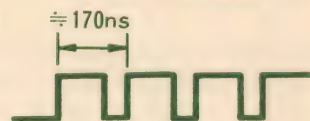
I/Oプラザ

▶千葉県の根本様，BASICで0.0001を9999回加算するプログラムですが，何か忘れちゃいませんか．そうです．我がI/Oの付録についてきたサウスウェストの4KBASICです．計算結果は1誤差0計算時間は3分45秒でした．(自作バンザイ?) なお，1/3の答は0.999999999誤差0.000000001でした．近ごろはメーカー物大はやりですね．

普通の表示例（シフト・クロック約170ns）

カラー文字表示例

図6　垂直タイミング

図7　水平タイミング

シフト・クロック拡大図

●カラー・コントロール部

次にカラー・コントロール部分を説明します．シンク・ユニットで作られたカラーサブキャリアを，IC5G（MC14049）のCMOSインバータでディレイさせ，それをIC4F，IC5Fのセレクタで選び出力データとのゲートを取ることにより，キャラクタおよびバックにそれぞれのカラーを付けています．

このような方式ですと，今までによく行なわれているカラー発生部を付加した形のディスプレイでは，1ドットがサブキャリアの1サイクルより短いために，文字単位のカラーは付けられず，また，白色の文字に対しては逆に，色ずれのようになりました．

本機のサブキャリアは，実際のNTSC方式と同様，周波数インターレースをさせており，ラインおよびフレームごとに位相が反転しているので，逆位相で出力のなかった部分は次のフレームでは同位相になって出力があるため，ゲートを取るだけの簡単な方式でも文字単位のカラー表示ができます．しかし，この状態は，ちょうど走査線がフレームごとに上下していることと同じなので，近くで見るとちらついて見えます．

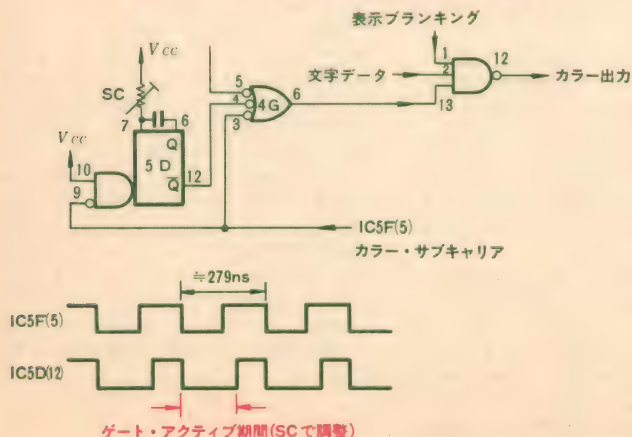
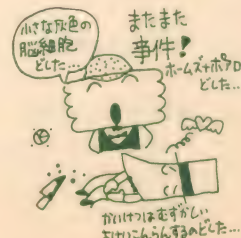
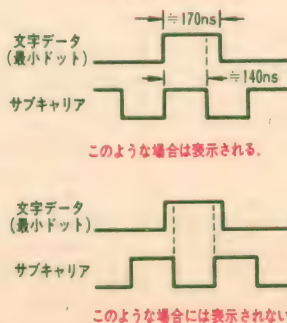
そこで，少しでもちらつきを少なくするためIC5D（9～12）を入れ，サブキャリアのデューティを大きくして，図8に示すようにゲートのアクティブ期間を長くさせるようにしました．この結果，ゲートにより削られる部分が減少するため，ちらつきの部分は小さくなりますが，平均レベルが上がるため色が薄くなってきます．

SCの半固定の調整は，両者の兼ね合いで決定することにします．このちらつきは，バックカラーの上に逆位相になるようなカラー表示で，1ドット分しかないような小さな部分の場合気になりますが，ある程度幅のある場合や，バックが黒または文字カラーと位相が同じような場合には気になりません．

図8　サブキャリアのデューティ比の調整

IC5Dを入れない場合

このような場合は表示される．

このような場合には表示されない．

いやですね，まるでアマチュア無線みたいですね，おとろしいですね．自分で作るなどということは古き良き時代の話になってしまったのでしょうか．それとも「my」COM もインベーダーにおかされてしまったのでしょうか．ほんとにおそろしい話ですね．自作してもメーカー物とほとんど同じ回路になってしまうって？　いいじゃない

## メモリ・ユニット

このユニットは，リフレッシュ・メモリ(2K×8bit)とカラーデータ・メモリ(2K×4bit)，キャラクタ・ジェネレータ(CG-A，CG-B)そして，これらのためのデータおよびアドレス・セレクタなどからなっています．

リフレッシュ・メモリのアクセスは，シリアルI/Oラインによる書き込みに対してはセレクタのA側で，V-RAM BUSによる場合はB側から行なわれます．IC1G～5Gがデータおよびアドレス切り換えのためのセレクタです．これらのセレクト端子Sは，通常Lでシリアル・ライン書き込み側になっていますが，V-RAM BUSから，メモリ・アドレスをセレクトした場合だけB側に切り換わり，一般のV-RAMとして動作します．

CG-AはROMですが，CG-BにはRAMを使用してあり，この内容はV-RAM BUSを通してアクセスでき，任意のパターンを作ることができます（表2）．現在CG-Bは，実装上0.5Kバイトなので32種類のパターンしかできませんが，2114が安くなったので暇なときに替えようと思っています．そうすれば，2個で64種類になります．

カラーデータについては，V-RAM BUSまたはCHARACTER COLOR SWによりIC2Fのカラーデータ・レジスタ（$9C03）にラッチされたデータが，リフレッシュ・メモリの書き込み時に，それに対応するカラーデータ・メモリ（IC1B～4B，1A～4A）に書き込まれます．

これの読み出しは，リフレッシュ・メモリの読み出し時に，それに対応するカラーデータ・メモリの出力がIC2EとIC3Eにラッチされ，表示およびV-RAM BUS出力用になります．

したがって，リフレッシュ・メモリの読み出しを行なった直後のカラーレジスタ（$9C03下位4ビット）のデータが，そのキャラクタのカラーデータとなります（4ビットの内，上位1ビットは，キャラクタのネガ/ポジ切り換え用です）．

IC6E，IC5Dは，前述したセレクタ，レジスタなどのセレクト信号を作るためのデコーダです．

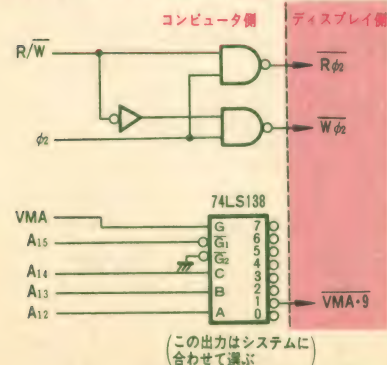
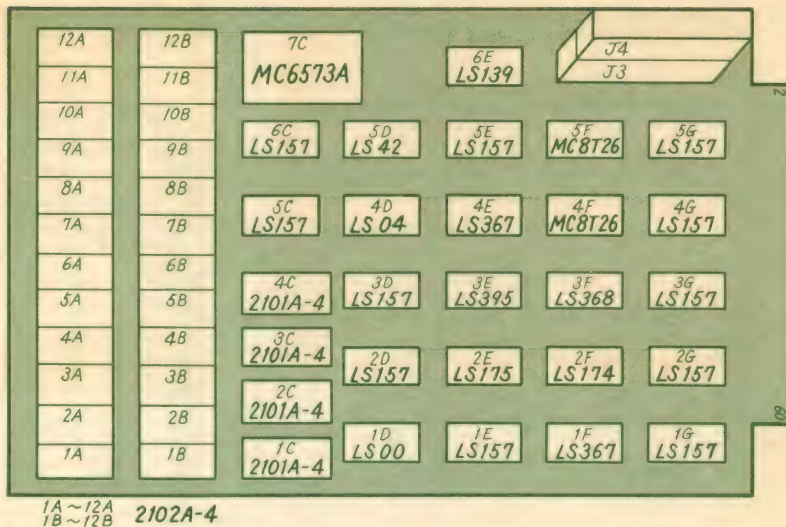
V-RAM BUSの各信号線を説明しておきますと，$\overline{D_{B0}}$～$\overline{D_{B7}}$はCPUのデータ・バス（負論理）に，$\overline{A_{B0}}$～$\overline{A_{B11}}$はアドレス・バス（正論理）に接続します．$\overline{R\phi_2}$，$\overline{W\phi_2}$はR/$\overline{W}$と$\phi_2$のNANDをとった信号です．$\overline{VMA・9}$は，本機のV-RAM時のセレクト端子（RAMの$\overline{CE}$に相当）になります．私はシステム上$9000～を使用していますが，これに限る必要はありません（図9）．

メモリ・ユニット配置図

図9　V-RAM BUS結線図(コントロール線)

## シンク・ユニット

マイコンのターミナルだけの使用ならば，簡単な同期信号で充分なのですが，前述したように他の使用目的があったため，本格的なNTSCの同期信号発生部を持つことにしました．

最近では，1チップの同期信号発生用LSIもあるのですが，入手が困難だったのでTTLで構成しました．

基準クロックは，サブキャリアの4倍の14.31818MHzを水晶発振で得ています．この基準クロックをIC4Gで1/4にして，カラー・サブキャリアの3.579545MHzを得ています．どうせ分周するのなら，最初から3.58MHzを使えばよいのにと思う方があるかもしれませんが，これは前述した周波数インターレースを行なうために必要なことで，もし3.58MHzを使うとすると，これから説明するHカウンタの途中に4逓倍回路が必要になってきます．アナログ回路では，分周より逓倍の方が楽なのですが，デジタル回路で簡単にはいきません．

一方，基準クロックは，Hカウンタ（IC6G～IC6Eの同期式10進カウンタおよびデコーダにより，モジュール455進カウンタを形成）により，455分周され2$f_H$（水平同期周波数の2倍）になります．

Hカウンタにより2$f_H$となった信号は，Vカウンタ（IC6C～IC6A）で525分周され，$f_V$（垂直同期周波数）となります．

シンク・ユニット配置図

ですか，ハードを覚えるためだと思えば！　TV，TTYだってテスタ1つで直したんですよ(自分でも信じられない！)．皆さん，自作派のために記事を書きましょう！（何！　私に書けって，私に応用ができればI/Oは読まない．)皆さん，本気で考えて！　（「インベーダー」と「タタカウオトコ」M・K）

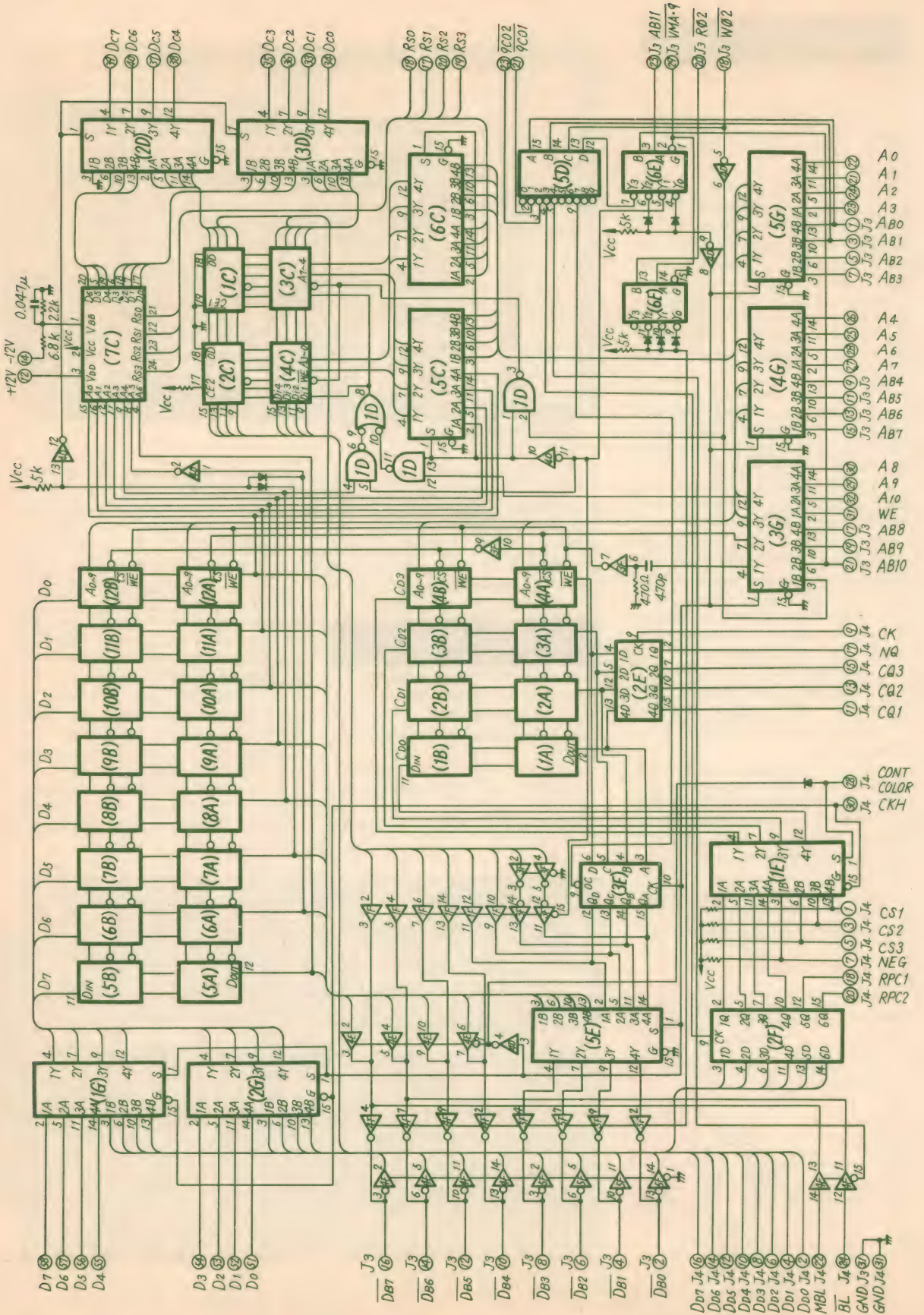
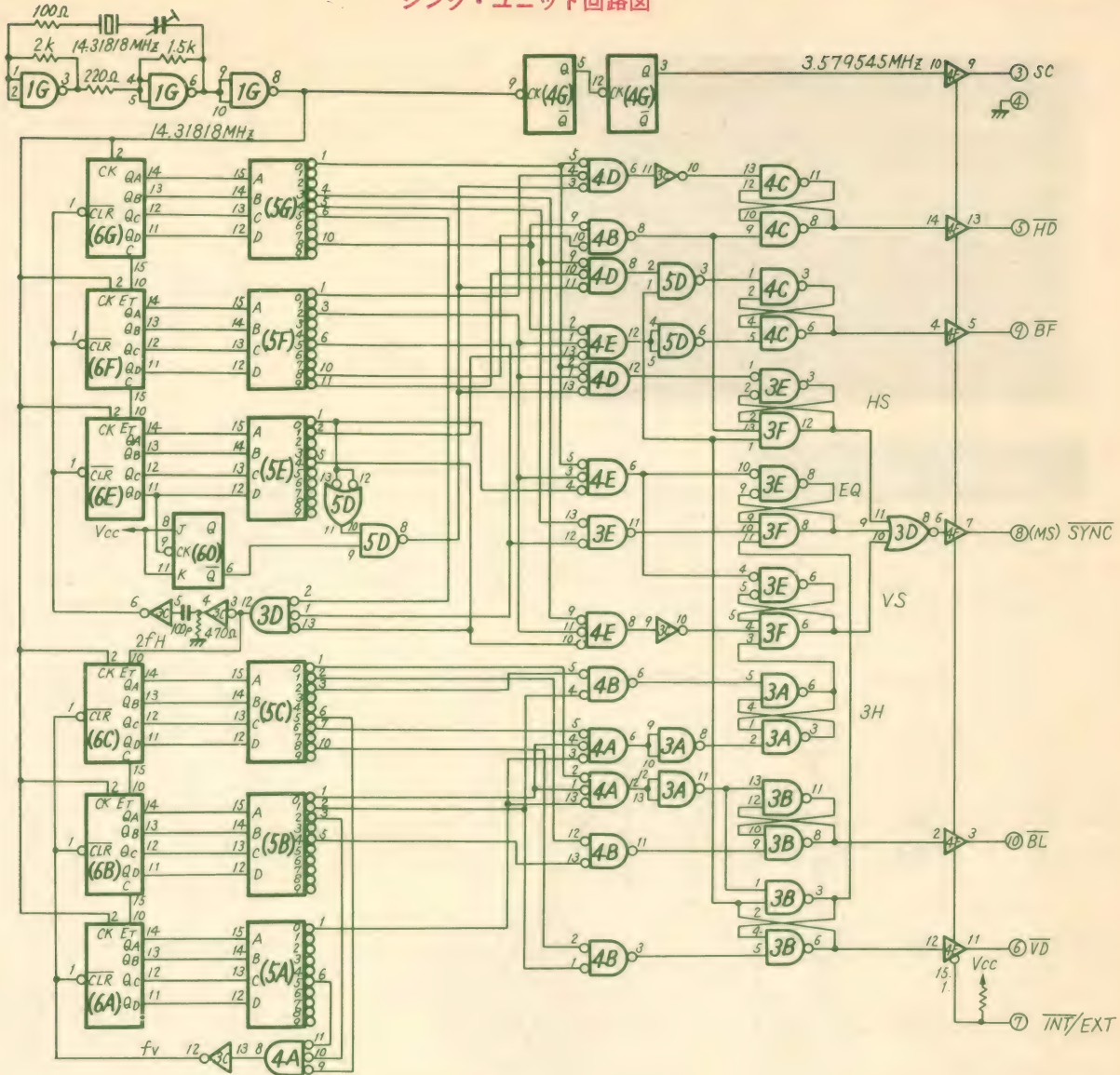
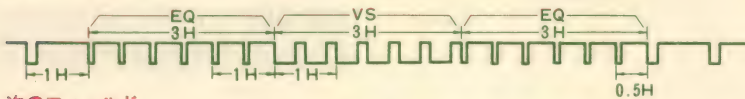
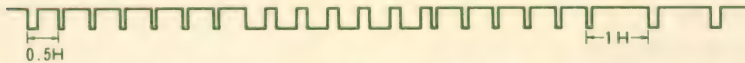
メモリ・ユニット回路図

シンク・ユニット回路図

図11　垂直同期期間中のSYNC(MS)

図10　各パルスの幅および位相関係

(　)内はセットからリセット・パルスまでのデコーダ出力の差です．(　)×69.84ns＝パルス幅となります．

これらHカウンタおよびVカウンタのデコード出力を組み合わせ，セットおよびリセット信号として，ゲート構成によるS-Rラッチ（IC3A，3B，3E，3F，4C）を駆動して所定の各パルスを得ています．

各パルスは，スリーステート・バッファを通してコネクタに出しているので，INT/EXT SWをEXTにすると出力はハイ・インピーダンスになります．

本機で使用しているパルスは，コントロール・ユニットへHD，BL，SC，ビデオ・ユニットへSYNC（MS），BF，SCです．各出力パルスを図10，図11に示します．

ビデオ出力端子のビデオ信号波形

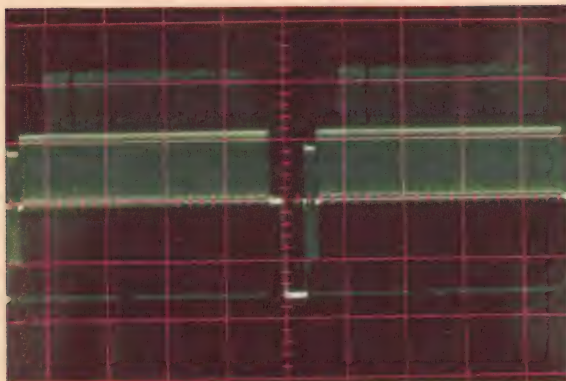
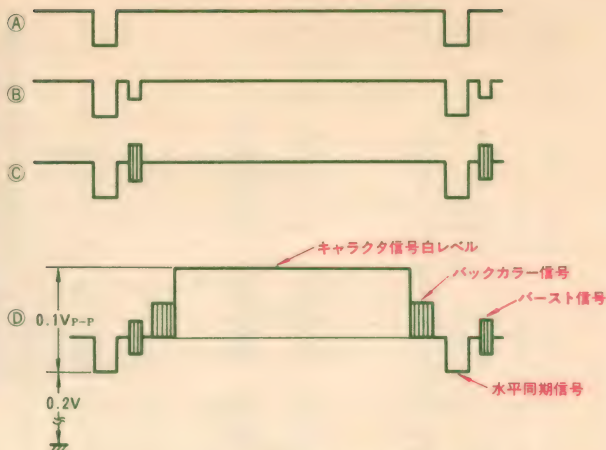
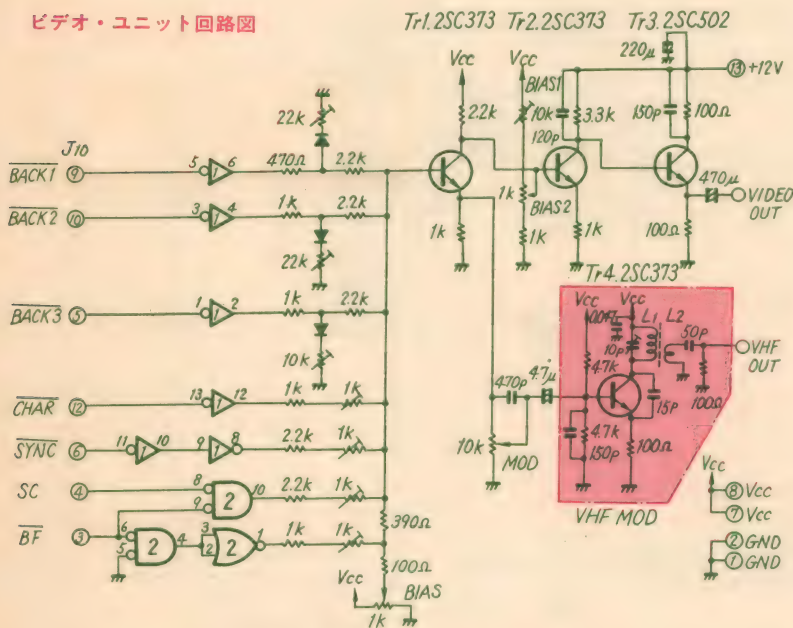
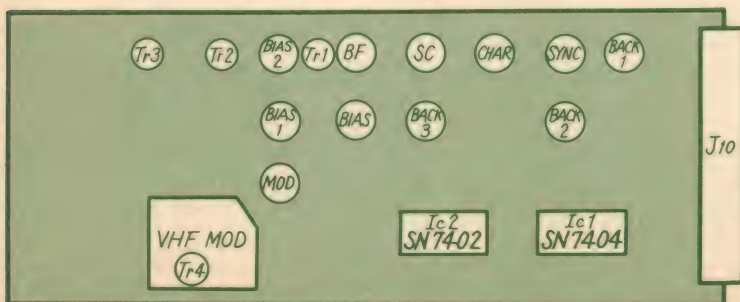



図12　コンポジット信号構成図

## ビデオ・ユニット

ビデオ・ユニットは，コントロール・ユニットによって得られたキャラクタ信号およびバックカラー信号と，シンク・ユニットからの同期信号を合成してコンポジット・ビデオ信号を作ります．また，この一部はVHF（2 ch）を変調するためにも使用されます．

各入力端子からTr1までがコンポジット信号を作るための回路で，各入力は負極性になっています．$\overline{\text{BACK2}}$，$\overline{\text{BACK3}}$は現在使用していません．

この回路の動作を簡単に説明しますと，$\overline{\text{SYNC}}$だけのときは図12のⒶに示すようになり，これに$\overline{\text{BF}}$が加わるとIC2（1）がLになるためⒷのようにバースト・フラグ位置の電圧が低下します（このレベルはBFで調整します）．

更にSCを加えると，$\overline{\text{BF}}$がLの間だけIC2（10）の出力が加算されⒸのように，水平同期信号のバック・ポーチにバースト信号として重畳されます（この振幅は，SCとBFの半固定で調整できます）．

これに$\overline{\text{CHAR}}$，$\overline{\text{BACK}}$が加わるとⒹに示すコンポジット・ビデオ信号となります．BIASはTr1のベース・バイアス電圧調整用で，エミッタの電圧波形がⒹのように0.2V程度オフセットされるくらいにします．

Tr2，Tr3はビデオ出力増幅用で，手持ちの石を使いました．BIAS1，2は，出力端子を75Ωで終端した場合にビデオ0.7V，シンク0.3Vになるように調整します．

VHF出力部は，自励発振回路にベース変調を行なったものです．他に，ダイオードの非直線を利用して変調する方法もよく用いられていますが，実験の結果この回路が解像度，カラー特性の両面において一番優れていました．MODの半固定は，変調度の調整用です．発振コイルは，8 φのコア入りボビンに0.5mmのエナメル線を4回巻いてあります（2次側は1回）．

ビデオ・ユニット回路図

ビデオ・ユニット配置図

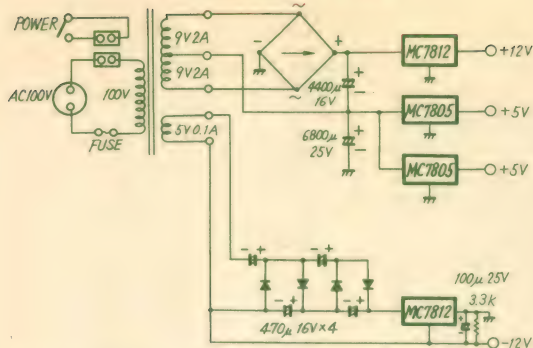
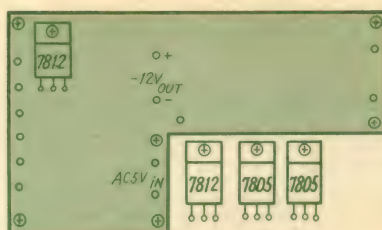
## パワー・ユニット

使用した電源トランスは，9V2A×2，5V0.1Aの巻線があるものです．

＋12Vはビデオ・ユニットとキャラクタ・ジェネレータの$V_{DD}$用で，150mA程度です．

＋5Vは電流が多く，7805では容量不足となるためメモリ・ユニット（0.9A）だけは，他のユニット（合計で0.8A）と分けることにしました．このため，出力は2系統あります．

－12Vは，エンコーダ・ユニットの2736と6011，それにメモリ・ユニットの6573Aの$V_{BB}$用であり電流がわずかなので，5V巻線を4倍圧して定電圧化しました．

パワー・ユニット回路図

パワー・ユニット配置図

# その他

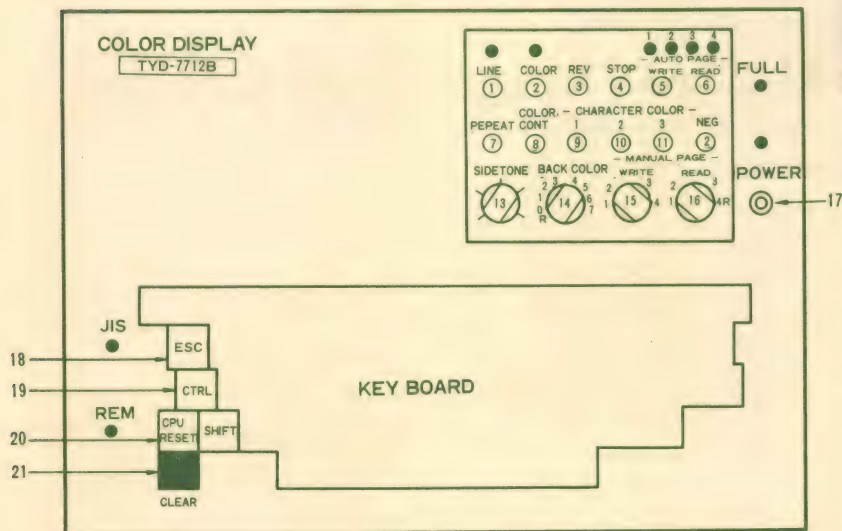
市販のケースにはキーボードを収納できる手頃なものがなかったので，350×250×70のふた付きシャーシに，カラー・アルミパネルでその上部に，キーボード取り付け用の傾斜したケースを自作しました．

操作パネル面は，インスタント・レタリングで文字を記入した後，同形に加工した3mmの透明アクリル板をはめ込みました．これにより，見栄えが良くなった上に，文字がこすれて消えることもなくなりました．

以上でハードウェアについて終わることにしますが，回路図中ダイオードでゲートを構成している所が多く見受けられると思いますが，これは完成後，機能追加や変更を行なったときに，ICの実装ができなかったのでダイオードで代用したためです．

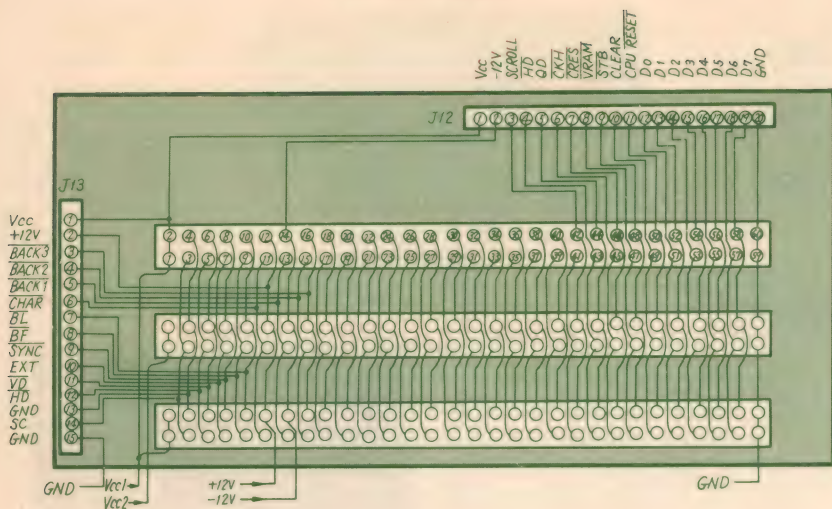
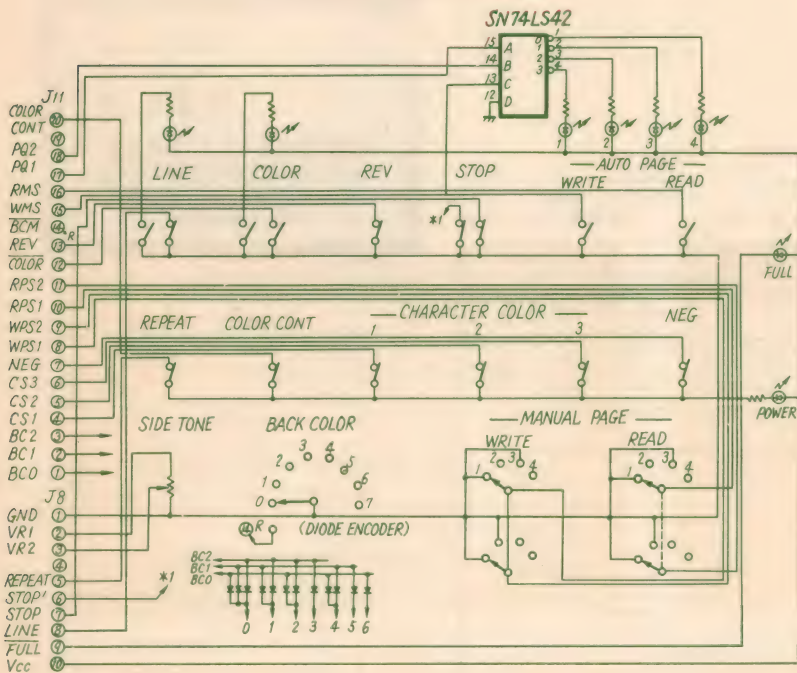
その他，回路図中で開放または記入しなかった，ICの使用していない入力ピンは$V_{CC}$（NORゲートなどの場合はGND）に接続しておきます．

ケース上部をはずしたところ

操作パネル機能説明図

1．**LINE ON/OFF切り換え**　ONでシリアル入力データをディスプレイする．
2．**COLOR/MONO切り換え**　MONOにするとCOLORデータが入っていてもモノクロ表示となる．
3．**REV**　画面全体をリバースにする．
4．**STOP**　このSWを押してある場合画面表示がいっぱいになるとSTOP信号をLにし，CPU側のI/OポートのBUSY FLAGを立てる．FULL点灯．
5．**WRITE PAGEのAUTO/MANU切り換え**
AUTOにするとAUTO PAGEのいずれかが点灯．
6．**READ PAGEのAUTO/MANU切り換え**
7．**REPEAT**　このSWを押してあるとKEY BOARDを押している間約0.5秒間隔でリピートされる．
8．**COLOR CONT**カラーデータ・セレクタの切り換え　ONにするとKEY BOARDおよびLINE入力に対しては9～12のSWでカラーデータをセットできる．OFFにするとEXT BUSにより書き込まれるカラーレジスタによりカラーデータがセットされる．
9．10．11．**CHARACTER COLOR**　文字カラーデータのセットSW・COLOR CONT ONで有効．
12．**NEG**　文字単位をネガにする．COLOR CONT ONで有効．
13．**SIDE TONE**　KEY INまたはLINE IN時のサイドトーンの音量調整
14．**BACK COLOR**　バックカラー切り換えSW．Rの位置にあるとEXT BUSにより書き込まれるバックカラーレジスタによりバックカラーが切り換えられる．
15．**WRITE PAGE**の切り換えSW．5．のSWをMANUにするとこのロータリSWによりシリアル入力データの書き込みページを選択できる．
16．**READ PAGE**の切り換えSW．6．のSWをMANUにするとこのロータリーSWにより表示ページを選択できる．Rの位置にあるとEXT BUSにより書き込まれるリードページレジスタにより決定される．6．のSWがAUTOの場合には，WRITE PAGEと同一になる．
17．**POWER**　電源スイッチ．
18．**ESC**　JISコード　SW．＄80～＄FF
19．**CTRL**　コントロールコード出力SW．CTRLと他のコードキーを押すことにより＄00～＄1Fまでのコントロール・コードが出る．
20．**CPU RESET**　EXT BUSコネクタのCPU $\overline{\text{RESET}}$に接続されている．CPUのRESETに使用．
21．**CLEAR**　表示画面のクリアSW．JISが点灯している場合はそれらの機能だけをRESETする．FULLが点灯している場合もCLEAR SWにより解除できる．スタロールON時に1行ずつ止めて表示ができる．REM点灯時はKEY INした文字は表示されない．

## マザー ボード配線図

## マザーボード端子名

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Vcc | 31 | WE |
| 2 | Vcc | 32 | A10 |
| 3 | SC | 33 | Dc1 |
| 4 | GND | 34 | Dc0 |
| 5 | HD | 35 | Dc3 |
| 6 | VD | 36 | Dc2 |
| 7 | EXT | 37 | Dc5 |
| 8 | SYNC | 38 | Dc4 |
| 9 | BF | 39 | Dc7 |
| 10 | BL | 40 | Dc6 |
| 11 | CHAR | 41 | |
| 12 | +12V | 42 | SCROLL |
| 13 | BACK1 | 43 | HD |
| 14 | −12V | 44 | QD |
| 15 | BACK2 | 45 | CKH |
| 16 | BACK3 | 46 | CRES |
| 17 | Rs1 | 47 | VRAM |
| 18 | Rs0 | 48 | STB |
| 19 | Rs3 | 49 | CLEAR |
| 20 | Rs2 | 50 | CPU RESET |
| 21 | A1 | 51 | D0 |
| 22 | A0 | 52 | D1 |
| 23 | A3 | 53 | D2 |
| 24 | A2 | 54 | D3 |
| 25 | A5 | 55 | D4 |
| 26 | A4 | 56 | D5 |
| 27 | A7 | 57 | D6 |
| 28 | A6 | 58 | D7 |
| 29 | A9 | 59 | GND |
| 30 | A8 | 60 | GND |

## スイッチ・ユニット回路図

## アドレス・チャート

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| DATA MEMORY PAGE 1 | 000D | DDDD | DDDD | R/W |
| PAGE 2 | 001D | DDDD | DDDD | R/W |
| PAGE 3 | 010D | DDDD | DDDD | R/W |
| PAGE 4 | 011D | DDDD | DDDD | R/W |
| CHARACTER GEN B-1 | 10*0 | DDDD | DDDD | R/W |
| B-2 | 10*1 | DDDD | DDDD | R/W |
| BLANKING ($D_7$→$\overline{VD+HD}$, $D_6$→VD) | 11** | **** | **10 | R |
| BACK COLOR REG. $D_7$→DIVIDE $D_{6\sim4}$→UPPER $D_{2\sim0}$→LOWER | 11** | **** | **10 | W |
| COLOR MEMORY REG. ($D_5$, $D_4$→PAGE SEL. W; $D_3$～$D_0$→CHARACTER COLOR R/W) | 11** | **** | **11 | R/W |

# ソフトウェア

シリアルI/Oラインの使用については，TTYなどと同様であり，各SWの使い方は操作パネル面の機能を参照してもらうことにして，ここでは本機のV-RAMのコントロールを，SWTPC 8K BASICにコマンドとして追加するための処理ルーチン，およびその使用方法について説明します．

### (1) COLOR＝X

DISPまたはPLOTによる表示文字のカラーを指定します．Xの範囲は0～15で，8以上で文字はネガになります．このカラー指定はカラーレジスタのセットを行なうため，シリアル入力に対する場合はCOLOR CONTはONで使用します．

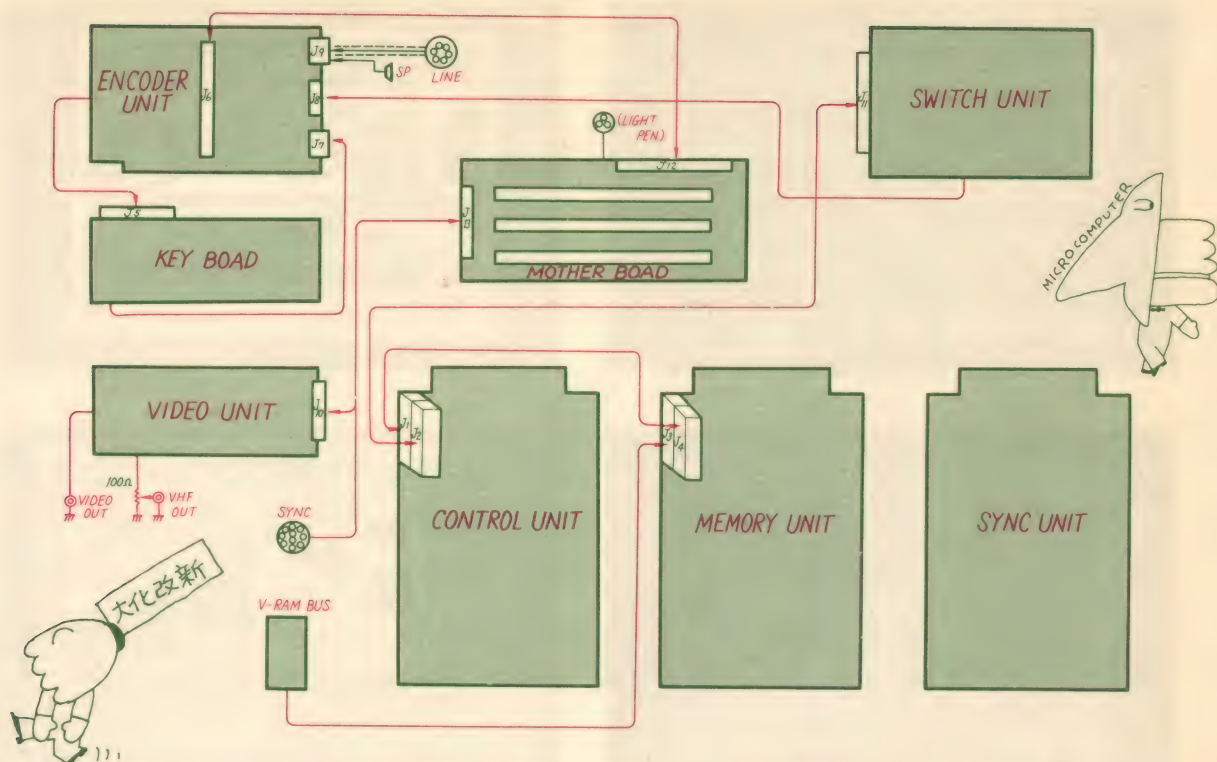
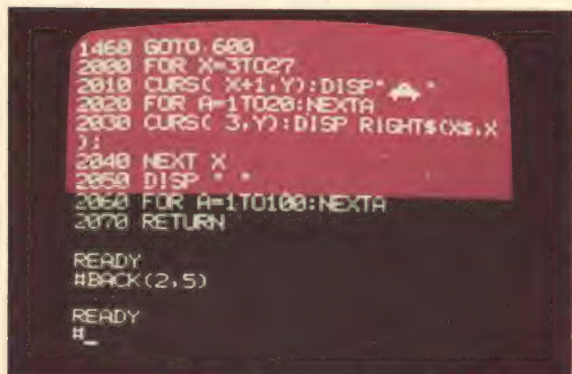
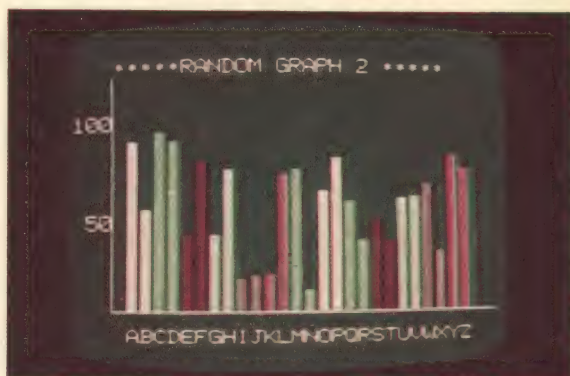
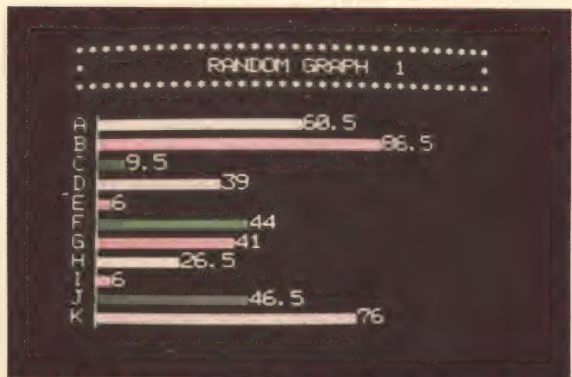
### (2) PAGE(X, Y)

ページ指定コマンドで，Xが書き込みページ，Yが表示ページを指定します．X，Yとも範囲は1～4です．表示ページの切り換えは，READ PAGEがMANUでRをセレクトしている場合に行なわれます．

### (3) CURS(X, Y)

DISPまたはPLOTによる表示位置（カーソルポインタ）をセットします．Xは水平方向で1～32，Yは垂直方向で1～16の範囲です．なお，PAGEコマンドの直後は（1，1）にセットされます．

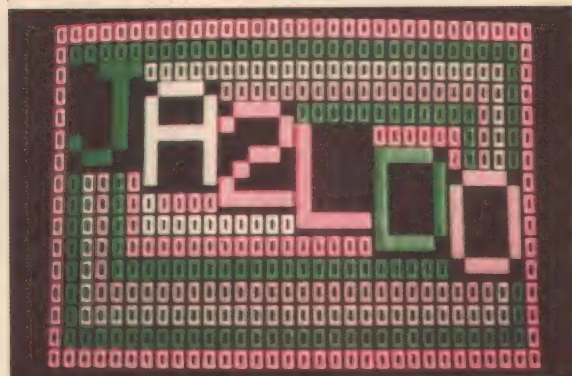
コネクタ接続図

ENCODER UNIT
J6 J9 J8 J7
SP LINE
(LIGHT PEN)
SWITCH UNIT
J11
J5
KEY BOAD
J12
J13
MOTHER BOAD
MICROCOMPUTER
VIDEO UNIT
J10
100Ω
VIDEO OUT
VHF OUT
SYNC
J1 J2
CONTROL UNIT
J3 J4
MEMORY UNIT
SYNC UNIT
V-RAM BUS
大化改新

BACKコマンドによりバックカラーの分割表示例

カラー縦棒グラフ　分解能は1/100

カラー横棒グラフ　分解能は1/200

アレンジ・ゲーム

カレンダー　日曜日はオレンジ色で表示

カラー・テストパターン

サイコロ　目はRND関数による

カラー・テストパターン2　各文字は順に表示され，パターンは変化していく．各カラーも毎回異なっていく．

以上，表示はすべてRF信号にて一般のカラーテレビで行ないました．

## (4)　PLOT(Y)　PLOT(X, Y)

**PLOT(Y)**は，カーソル・ポインタの示す位置にYを表示します．

**PLOT(X, Y)**は，Xで指定する位置にYを表示します．Xは1～512までの範囲です．このコマンドはPOKEのアドレス指定を，ディスプレイの表示アドレスにしたものと同じですが，アドレスを直接指定していないために，他のページでもそのまま使用できるので便利です．

## (5)　HTAB＝X

水平タブを指定します．TAB(X)との違いは，TABの場合にはその位置までスペースが書き込まれるのに対して，この場合は何も書き込まれません．したがって，前に書いた部分を残しておけます．

## (6)　BACK(X, Y)

バックカラーの指定です．Xは画面の上半分，Yは下半分の指定です．Xの範囲は0～15で，8以上になると分割比が3：1になります．Yの範囲は0～7です．バックカラーの切り換わりは，垂直ブランキング期間に行なわれます．

## (7)　DISP

PRINT文とまったく同じ機能で，V-RAM BUSからソフトウェアによるフォーマットで表示されます．表示位置は，カーソル・ポインタの示す位置からで，表示によりポインタはインクリメントされていきます．

このコマンドによる表示は，ソフトウェアでスクロールを行なっており，スクロールの範囲は，ウィンド・ポインタから画面の終わりまでです．このウィンド・ポインタは，CURSコマンドによってセットされます．したがって，画面下半分とか，右端というような部分的なスクロールができます．

＄10の内容を0以外にすると，スクロールを禁止することができます．

## (8)　CLEAR

画面のクリア・コマンドです．このクリアされる範囲も，スクロールと同様にウィンド・ポインタから画面の終わりまでです．したがって，画面全体をクリアするには，CURS(1, 1)の後CLEARを使用します．

以上でコマンドの説明を終わります．なお，説明中X，Yは定数，変数，式のすべての形で使用することができます．

これらのコマンド追加の結果，POKEにより直接アドレス指定を行なっていたときに比べ，格段に使いやすくなりました．

## ◘参考文献

1）テレビ放送装置の入門，東京電機大学出版局

2）The TTL Data Book, Texas Instruments

## 《V-RAMコントロール　プログラム・リスト》

```
                *V-RAM CONTROL
                *
0010                    ORG     $0010
0010 0001       SCRF    RMB     1
0011 0001       PGP     RMB     1
0012 0001       CLP     RMB     1
0013 0001       CRSPH   RMB     1
0014 0001       CRSPL   RMB     1
0015 0001       CRHPH   RMB     1
0016 0001       CRHPL   RMB     1
0017 0001       CRWPH   RMB     1
0018 0001       CRWPL   RMB     1
0019 0002       HOME    RMB     2
001B 0002       LIMIT   RMB     2
001D 0002       LAST    RMB     2
                *                          〔COLOR＝Xルーチン〕
20C8                    ORG     $20C8
20C8 DE 34      COLOR   LDX     $34
20CA BD 078F            JSR     $078F      変数解読
20CD DF 34              STX     $34
20CF BD 0685            JSR     $0685      BCD→BINARY
20D2 C4 0F              AND B   #$0F
20D4 D7 12              STA B   CLP        カラー・ポインタにストア
20D6 96 11              LDA A   PGP        ページ・ポインタをAccAにロード
20D8 1B         L79     ABA
20D9 B7 9C03            STA A   $9C03      カラーレジスタ・セット
20DC 7E 1428            JMP     $1428      DATA
                *                          〔PAGE(X,Y)ルーチン〕
20DF 8D 60      PAGE    BSR     VARIS      変数解読 1変数でCLC
20E1 24 5B              BCC     ERR13J
20E3 BD 0685            JSR     $0685      BCD→BINARY
20E6 5A                 DEC B
20E7 C4 03              AND B   #3
20E9 58                 ASL B
20EA CB 90              ADD B   #$90
20EC D7 19              STA B   HOME       ホーム・ポインタ セット
20EE DE 19              LDX     HOME
20F0 DF 13              STX     CRSPH      カーソル・ポインタ セット
20F2 DF 17              STX     CRWPH      ウインド・ポインタ セット
20F4 97 16              STA A   CRHPL
20F6 5C                 INC B
20F7 D7 1D              STA B   LAST       最終行アドレスセット
20F9 5C                 INC B
20FA D7 1B              STA B   LIMIT      ページ枠セット
20FC BD 0685            JSR     $0685      BCD→BINARY
20FF 5A                 DEC B
2100 C4 03              AND B   #3
2102 58                 ASL B
2103 58                 ASL B
2104 58                 ASL B
2105 58                 ASL B
2106 D7 11              STA B   PGP        ページ・ポインタ セット
2108 96 12              LDA A   CLP
210A 20 CC              BRA     L79
                *                          〔CURS(X,Y)ルーチン〕
210C 8D 33      CURS    BSR     VARIS      変数解読 1変数でCLC
210E 24 2E              BCC     ERR13J
2110 BD 0685            JSR     $0685      BCD→BINARY
2113 5A                 DEC B
2114 C1 10              CMP B   #$10
2116 24 21              BCC     ERR30
2118 57                 ASR B
2119 46                 ROR A
211A 57                 ASR B
211B 46                 ROR A
211C 57                 ASR B
211D 46                 ROR A
211E DA 19              ORA B   HOME
2120 D7 13              STA B   CRSPH      カーソル・ポインタ セット
2122 97 14              STA A   CRSPL
2124 D7 17              STA B   CRWPH      ウインド・ポインタ セット
2126 97 18              STA A   CRWPL
2128 BD 0685            JSR     $0685
212B 5A                 DEC B
212C C1 20              CMP B   #$20
212E 24 09              BCC     ERR30
2130 D7 16              STA B   CRHPL      ホリゾンタル・ポインタセット
2132 DB 14              ADD B   CRSPL
2134 D7 14              STA B   CRSPL
2136 7E 1428            JMP     $1428      DATA
                *
2139 C6 30      ERR30   LDA B   #$30       カーソル・オーバーフロー・エラー
213B 7E 0BEB            JMP     $0BEB      ERROR
                *
213E 7E 06F2    ERR13J  JMP     $06F2      ERR13 カッコのエラー
                *
2141 DE 34      VARIS   LDX     $34
2143 BD 078F            JSR     $078F      変数解読
2146 08                 INX
2147 81 2C              CMP A   #$2C       ,
2149 27 06              BEQ     VARXW
214B 81 29              CMP A   #$29       )
214D 27 09              BEQ     VARXS
214F 20 ED              BRA     ERR13J
                *
2151 BD 06E6    VARXW   JSR     $06E6      変数解読
2154 DF 34              STX     $34
2156 0D                 SEC
2157 39                 RTS
                *
2158 DF 34      VARXS   STX     $34
215A 39                 RTS
                *                          〔PLOT(Y)ルーチン〕
215B 8D E4      PLOT    BSR     VARIS      変数解読 1変数でCLC
215D 25 0F              BCS     PLOT2
215F BD 0685            JSR     $0685      BCD→BINARY
2162 DE 13              LDX     CRSPH      カーソル・ポインタをXにロード
2164 B6 9C00    PLOT1   LDA A   $9C00      ブランキング・フラグチェック
2167 2A FB              BPL     PLOT1
2169 E7 00              STA B   0,X        AccBをXのアドレスにストア
216B 7E 1428            JMP     $1428      DATA
                *                          〔PLOT(X,Y)ルーチン〕
216E BD 0685    PLOT2   JSR     $0685      BCD→BINARY
2171 37                 PSH B
2172 BD 068B            JSR     $068B      BCD→BINARY(2バイト)
2175 97 51              STA A   $51
2177 D7 52              STA B   $52
2179 DE 51              LDX     $51
217B 09                 DEX
217C 2B BB              BMI     ERR30
217E 33                 PUL B
217F FC 0019            ADX     HOME       ホーム・ポインタを加算
2182 9C 1B              CPX     LIMIT      ページ枠内か？
2184 2B DE              BMI     PLOT1
2186 20 B1              BRA     ERR30
                *                          〔HTAB＝Xルーチン〕
2188 DE 34      HTAB    LDX     $34
218A BD 078F            JSR     $078F      変数解読
218D DF 34              STX     $34
218F BD 0685            JSR     $0685      BCD→BINARY
2192 DE 13              LDX     CRSPH
2194 97 13              STA A   CRSPH
2196 D7 14              STA B   CRSPL
2198 FC 0013            ADX     CRSPH      カーソル・ポインタに加算
219B 9C 1B              CPX     LIMIT
219D 2A 9A              BPL     ERR30
219F DF 13              STX     CRSPH
21A1 7E 1428            JMP     $1428      DATA
                *                          〔BACK(X,Y)ルーチン〕
21A4 8D 9B      BACK    BSR     VARIS      変数解読 1変数でCLC
21A6 24 96              BCC     ERR13J
21A8 BD 0685            JSR     $0685      BCD→BINARY
21AB C4 07              AND B   #7
21AD 37                 PSH B
```

```
21AE BD 0685        JSR    $0685   BCD→BINARY
21B1 C4 0F          AND B  #$0F
21B3 58             ASL B
21B4 58             ASL B
21B5 58             ASL B
21B6 58             ASL B
21B7 32             PUL A
21B8 1B             ABA
21B9 78 9C00 L81    ASL    $9C00   垂直ブランキング・チェック
21BC 2B FB          BMI    L81
21BE B7 9C02        STA A  $9C02   バックカラー・レジスタセット
21C1 7E 1428        JMP    $1428   DATA
                *                  〔DISPルーチン〕
21C4 86 20   DISP   LDA A  #$20
21C6 97 91          STA A  $91
21C8 CE 21D8        LDX    #OUTDS
21CB DF 8C          STX    $8C     I/O出力ポインタにディスプレイ・ルーチンをセット
21CD CE 21D5        LDX    #INDS
21D0 DF 8E          STX    $8E
21D2 7E 122F        JMP    $122F   PRINT
                *
21D5 BD E1AC INDS   JSR    $E1AC   (1文字入力ルーチン)
21D8 81 1F   OUTDS  CMP A  #$1F    コントロール・コードか?
21DA 23 45          BLS    L83A
21DC DE 13          LDX    CRSPH   カーソル・ポインタをXにロード
21DE 8D 55          BSR    DSP2    1文字ディスプレイ
21E0 9C 1B   L82A   CPX    LIMIT   ページ枠内か?
21E2 2B 34          BMI    L83
21E4 DE 17   L82X   LDX    CRWPH   ウインド・ポインタをXにロード
21E6 9C 1D          CPX    LAST    最終行か?
21E8 27 28          BEQ    L82D
21EA D6 10          LDA B  SCRF    スクロール・フラグ テスト
21EC 26 24          BNE    L82D
21EE 36             PSH A
21EF FC 0015 L82B   ADX    CRHPH   ホリゾンタル・ポインタ加算
21F2 F6 9C00 L82C   LDA B  $9C00   ブランキング・チェック
21F5 2A FB          BPL    L82C
21F7 A6 20          LDA A  32,X
21F9 F6 9C03        LDA B  $9C03   カラーデータ・リード
21FC F7 9C03        STA B  $9C03   カラーレジスタ・セット
21FF 8D 34          BSR    DSP2    1文字ディスプレイ
2201 DF 51          STX    $51
2203 D6 52          LDA B  $52
2205 C4 1F          AND B  #$1F    1行終了か?
2207 26 E9          BNE    L82C
2209 9C 1D          CPX    LAST    最終行か?
220B 26 E2          BNE    L82B
220D 8D 2F          BSR    CLRL    最終行クリア
220F 32             PUL A
2210 DE 1D          LDX    LAST
2212 FC 0015 L82D   ADX    CRHPH
2215 DF 13          STX    CRSPH
2217 39      RTN83  RTS
                *
2218 DF 13   L83    STX    CRSPH
221A D6 14          LDA B  CRSPL
221C C4 1F          AND B  #$1F
221E 27 F2          BEQ    L82D
2220 39             RTS
                *
2221 81 0D   L83A   CMP A  #$0D    [CR]か?
2223 26 F2          BNE    RTN83
2225 D6 14          LDA B  CRSPL
2227 C4 E0          AND B  #$E0
2229 D7 14          STA B  CRSPL
222B DE 13          LDX    CRSPH
222D EC 20          ADX    #$20    1行分加算
222F 9C 1B          CPX    LIMIT   ページ枠内か?
2231 2B DF          BMI    L82D
2233 20 AF          BRA    L82X
                *
2235 F6 9C00 DSP2   LDA B  $9C00   ブランキング・チェック
2238 2A FB          BPL    DSP2
223A A7 00          STA A  0,X     1文字ディスプレイ
223C 08             INX
223D 39             RTS
                *
223E 96 11   CLRL   LDA A  PGP
2240 B7 9C03        STA A  $9C03   カラーレジスタをクリア
2243 4F             CLR A
2244 FC 0015 CLRL1  ADX    CRHPH
2247 8D EC   CLRL2  BSR    DSP2
2249 DF 51          STX    $51
224B D6 52          LDA B  $52
224D C4 1F          AND B  #$1F
224F 26 F6          BNE    CLRL2
2251 9C 1B          CPX    LIMIT
2253 2B EF          BMI    CLRL1
2255 96 11          LDA A  PGP
2257 9B 12          ADD A  CLP
2259 B7 9C03        STA A  $9C03   カラーレジスタ セット
225C 39             RTS
                *                  〔CLEARルーチン〕
225D DE 17   CLEAR  LDX    CRWPH
225F DF 13          STX    CRSPH
2261 8D DB          BSR    CLRL
2263 7E 1428        JMP    $1428   DATA
                *
2266 97 3E   INZP   STA A  $3E
2268 4F             CLR A
2269 CE 0000        LDX    #0
226C FF 9C02        STX    $9C02   バックカラー，キャラクタカララー・レジスタ クリア
226F DF 11          STX    PGP     ページ，カラーポインタクリア
2271 DF 15          STX    CRHPH   ホリゾルタル・ポインタクリア
2273 DF 1B          STX    LIMIT
2275 4F             CLR A
2276 97 10          STA A  SCRF    スクロール・フラグ クリア
2278 CE 91E0        LDX    #$91E0
227B DF 1D          STX    LAST    最終行に$91E0をセット
227D CE 9000        LDX    #$9000
2280 DF 13          STX    CRSPH   カーソル・ポインタに$9000をセット
2282 DF 17          STX    CRWPH   ウインド・ポインタに 〃
2284 DF 19          STX    HOME    ホーム・ポインタに 〃
2286 86 92          LDA A  #$92
2288 97 1B          STA A  LIMIT   ページ枠Hに$92をセット
228A 39             RTS
                *
228B                END
```

インタープリタ内の初期設定ルーチンの最後
$0B8E 973E STAA $3E
$0B90 39 RTS
を$0B8E 7E2266 JMP INZP
に変更して各ポインタの初期設定が行なわれるようにします.

## はみだしにっぽんばし地図

●シリコンハウス共立

"クロックモジュールLXシリーズ汎用オーディオタイマー外付けキット(I)" というのが出ていました. LX3200, 3400シリーズに使えます. (LX-4800はダメ). 負荷は3Aまで. リレー, 電源トランス, ダイオードトランジスタなどが入っていて, 後ACコード, ヒューズ, ACコンセント, ケースなどが入ります (回路図付). ¥700

●東海電気商会 (共立の下)

ACコード (もちプラグ付) 2m, 2本で¥100 なぜかナショナルのマーク入り (あまり残っていなかった.)

ニノミヤELホビー向かいの半導体がいっぱいある小さなお店 (名前は?) モトローラの2N3055が¥260. なぜか値札に現金, 特価と書いてあった.

5V単一電源のCG (7×9) MCM66734 ¥4,900

アルミケース (小さいアルミ板が数枚組み立て式?) ¥100

(11220)

まず手始めに……

“7の宇虫”大行進？

# ここがグラフィック入門1丁目

泉田　智史

## 第3回目　まずはライフ・ゲームで心を落ちつけて……

前回はPLOTルーチンの考え方を説明しました．さっそく本論に入りたいのですが，まずは，『ライフ・ゲームで心を落ちつけて……』ということで，**プログラム・リスト**に，そのオブジェクト・リストを示します．EX-80を持っている方は，オプションRAMを入れて，そのままキーインしてみてください．10分もあれば充分だと思います．

**図1**に使用法を示します．私としては，相当高速だと思うのですが，1世代を2秒強で処理します．どんなものでしょう．**図2**に，I/O'78年3月号のH68用ライフ・ゲームとの比較をした結果を示します．いつもなら，ここで長々と説明をするのですが，今回はすべて図でセマッてみました．図とリストをじっくり見ていただければ，いくらマイコンを持っていなくても，命令表さえあれば必ずわかるハズだと思いますのでガンバッて考えてください．

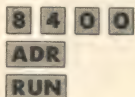
写真は，このプログラムを実行したものを写したものです．また，速度については，ステップ表示，インクリメントを取り去れば（84EEH～を，JMP 84FEHにする）少しはアップすると思いますが，TVの表示に，DMAの方式をとっているので，多少遅いのは仕方がありません．ビット単位でなく，バイト単位で処理すればもっと速くなると思いますが…….

それから，生物の数をカウントさせたり，1フレーム処理するごとに音を出す，などは，プログラムの最後の部分にそのまま追加すればよいと思います．もし不明な点のある方は，返信用切手または葉書を同封した封書，もしくは，往復葉書で編集部の方までお送りいただければ回答できると思います．

**◘参考文献**　I/O，'78年3月号，p.92～p.94

図1　キーの操作方法

●プログラムをキーインした後，

8 4 0 0
ADR
RUN

と押す．

●次に生物のセットをする．

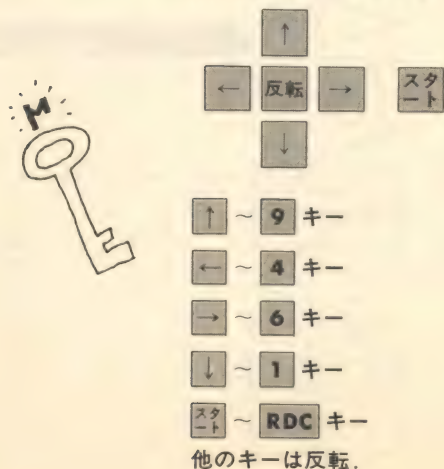



図2　'78年3月号のH68用ライフ・ゲームとの比較

| | H68/TR用 | 本プログラム |
|---|---|---|
| メモリ容量 | 380 Bytes | 285Bytes |
| 速　度(S) | 約1 | 2強 |
| ドット数(タテ) | 14 | 28 |
| 〃　(ヨコ) | 30 | 96 |
| 〃　(すべて) | 420 | 2,688 |

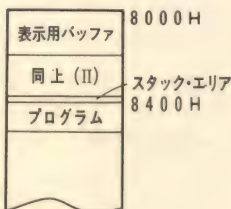
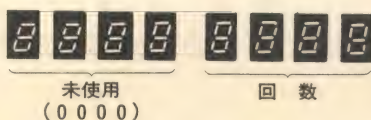
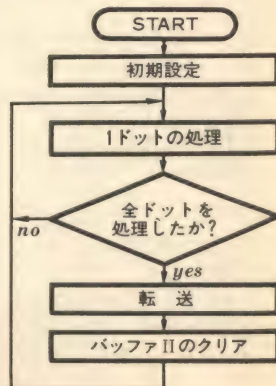
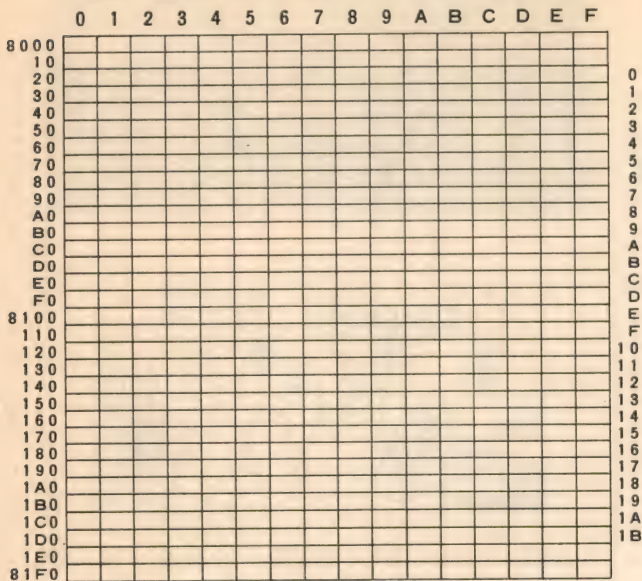
図3　メモリ・マップ

表示用バッファ　8000H
同上（II）
スタック・エリア
プログラム　8400H

図4　LED表示

未使用（0000）　回　数

図6　全体の大まかな流れ

| HL | H(2進) | フラグ(プラス－1) |
|---|---|---|
| 83××H | 1000 0011 | 0 |
| 82××H | 1000 0010 | 0 |
| 81××H | 1000 0001 | 0 |
| 80××H | 1000 0000 | 0 |
| 8000H | 1000 0000 | 0 |
| 7FFFH | 0111 1111 | 1 |

| AccとCのEOR | |
|---|---|
| C | 10010110 |
| Acc | 00100010 |
| 結果 | 10110100 |

| A (入力) | B (入力) | X (出力) |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

| キー | Acc |
|---|---|
| 1 | 1H |
| 4 | 4H |
| 5 | 5H |
| 6 | 6H |
| 9 | 9H |
| RDC | 13H |

図9　左右方向の移動

RRCを実行後，
キャリー・フラグが"1"の場合は，
HLを＋1しなければならない．

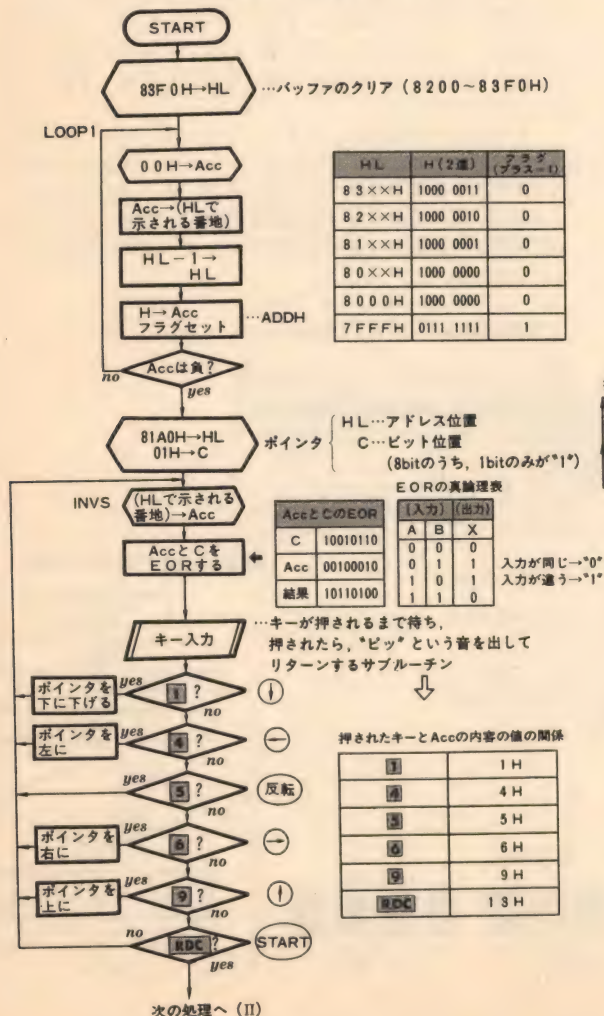
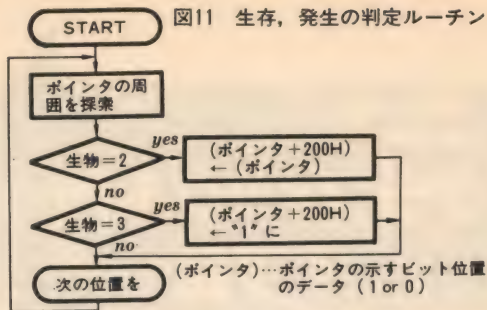
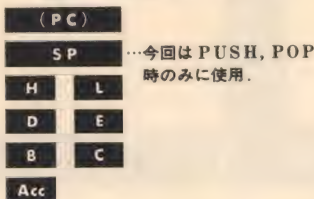
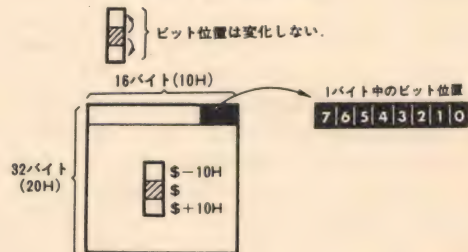
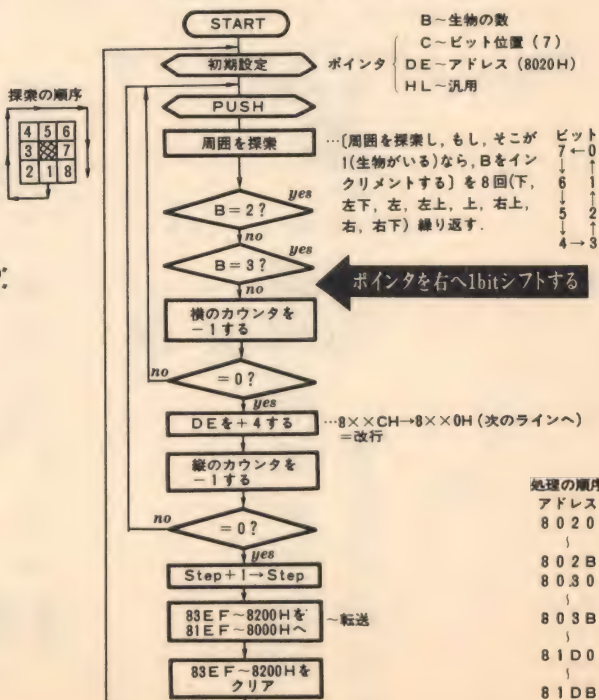
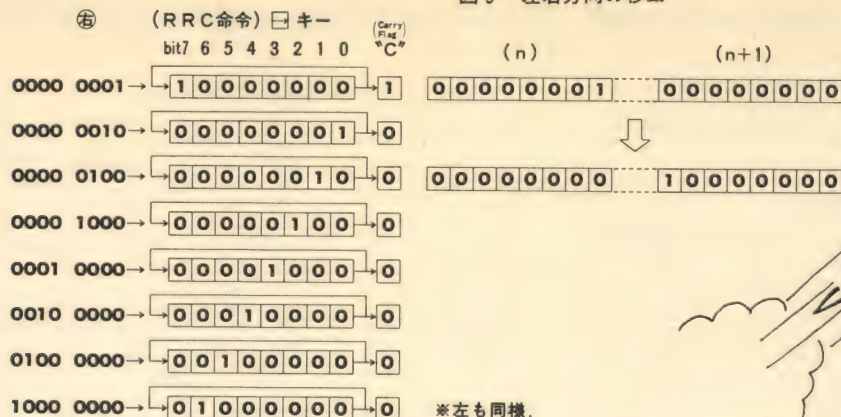



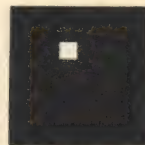
図10　ライフ・ゲームのルール

- 周囲の生物の数が2または3 ──→生存　……①
- 周囲の生物の数が3 ──→発生　……②
- それ以外の数 ──→死滅　……③
- すべてのドット（生物）の処理は，同時に行なわなければならない．

①，②，③を言い換えると……

- 周囲の生物が2 ──→前の状態が続く．
- 周囲の生物が3 ──→発生

●バッファ1で周囲を探索して……バッファ2に結果を表示する．

バッファ1（表示エリア）
8000H～

バッファ2
8200H～

●すべての探索したら，バッファ2の内容をバッファ1に移す．

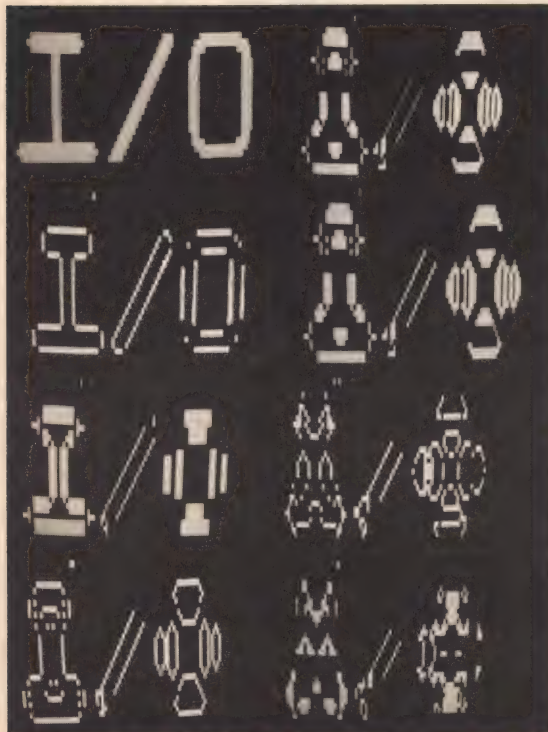
〈プログラム・リスト　高速ライフ・ゲーム　ver. 2-1　for EX-80〉

| アドレス | マシンコード | ラベル | ニモニック | オペランド | コメント |
|---|---|---|---|---|---|
| 8400 | 21F083 | | LXI | HL, 83F0H | ; 表示バッファのイニシャライズ |
| 03 | AF | LOOP1 | XRA | A | |
| 04 | 77 | | MOV | M, A | |
| 05 | 2B | | DEX | HL | |
| 06 | 84 | | ADD | H | |
| 07 | FA0384 | | JM | LOOP1 | |
| 0A | 21A081 | | LXI | HL, 81A0H | ; HL:アドレス・ポインタ |
| 0D | 0E01 | | MVI | C, 01H | ; C:ビット・・(1つのbit="1") |
| 0F | 7E | INVS | MOV | A, M | ; ビット反転/[5]=[INV]キー |
| 10 | A9 | | XRA | C | |
| 11 | 77 | | MOV | M, A | |
| 12 | CD4402 | KEY-IN | CALL | KEYIN | |
| 15 | 3D | | DCR | A | |
| 16 | C22084 | | JNZ | $+0AH | |
| 19 | 111000 | | LXI | DE, 0010H | ; [1]=[↓]キー |
| 1C | 19 | | DAD | DE | |
| 1D | C30F84 | | JMP | INVS | |
| 20 | D603 | $+0AH | SUI | 03H | |
| 22 | C22F84 | | JNZ | $+0DH | |
| 25 | 79 | | MOV | A, C | ; [4]=[←]キー |
| 26 | 07 | | RLC | | |
| 27 | 4F | | MOV | C, A | |
| 28 | D20F84 | | JNC | INVS | |
| 2B | 2B | | DEX | HL | |
| 2C | C30F84 | | JMP | INVS | |
| 2F | 3D | $+0DH | DCR | A | |
| 30 | CA0F84 | | JZ | INVS | |
| 33 | 3D | | DCR | A | |
| 34 | C24184 | | JNZ | $+0DH | |
| 37 | 79 | | MOV | A, C | ; [6]=[→]キー |
| 38 | 0F | | RRC | | |
| 39 | 4F | | MOV | C, A | |
| 3A | D20F84 | | JNC | INVS | |
| 3D | 23 | | INX | HL | |
| 3E | C30F84 | | JMP | INVS | |
| 41 | D603 | $+0DH | SUI | 03H | |
| 43 | C24D84 | | JNZ | $+0AH | |
| 46 | 11F0FF | | LXI | DE, FFF0H | ; [9]=[↑]キー |
| 49 | 19 | | DAD | DE | |
| 4A | C30F84 | | JMP | INVS | |
| 4D | D60A | $+0AH | SUI | 0AH | |
| 4F | C20F84 | | JNZ | INVS | |
| | | | | | ; [RDC]=[START]キー |

| アドレス | マシンコード | ラベル | ニモニック | オペランド | コメント |
|---|---|---|---|---|---|
| 8452 | 018000 | DOT | LXI | BC, 0080H | ; 周囲の生物の数，ビット位置 |
| 55 | 112080 | | LXI | DE, 8020H | ; アドレス |
| 58 | 21601C | | LXI | HL, 1C60H | ; ループ・ポインタ(縦，横) |
| 5B | E5 | DOT-A | PUSH | HL | |
| 5C | D5 | | PUSH | DE | |
| 5D | C5 | DOT-A+2H | PUSH | BC | |
| 5E | 211000 | DOT-1 ⓓ | LXI | HL, 0010H | ; 下のドットの処理 |
| 61 | 19 | | DAD | DE | |
| 62 | 7E | | MOV | A, M | |
| 63 | A1 | | ANA | C | |
| 64 | CA6884 | | JZ | DOT-2 | |
| 67 | 04 | | INR | B | |
| 68 | 79 | DOT-2 ⊖ | MOV | A, C | ; 左下のドットの処理 |
| 69 | 07 | | RLC | | |
| 6A | 4F | | MOV | C, A | |
| 6B | D26F84 | | JNC | $+04H | |
| 6E | 2B | | DEX | HL | |
| 6F | A6 | | ANA | M | |
| 70 | CA7484 | | JZ | DOT-3 | |
| 73 | 04 | | INR | B | |
| 74 | 11F0FF | DOT-3 ⓤ | LXI | DE, FFF0H | ; 左のドットの処理 |
| 77 | 19 | | DAD | DE | |
| 78 | 7E | | MOV | A, M | |
| 79 | A1 | | ANA | C | |
| 7A | CA7E84 | | JZ | DOT-4 | |
| 7D | 04 | | INR | B | |
| 7E | 19 | DOT-4 ⓤ | DAD | DE | ; 左上のドットの処理 |
| 7F | 7E | | MOV | A, M | |
| 80 | A1 | | ANA | C | |
| 81 | CA8584 | | JZ | DOT-5 | |
| 84 | 04 | | INR | B | |
| 85 | 79 | DOT-5 ⊖ | MOV | A, C | ; 上のドットの処理 |
| 86 | 0F | | RRC | | |
| 87 | 4F | | MOV | C, A | |
| 88 | D28C84 | | JNC | $+04H | |
| 8B | 23 | | INX | HL | |
| 8C | A6 | | ANA | M | |
| 8D | CA9184 | | JZ | DOT-6 | |
| 90 | 04 | | INR | B | |
| 91 | 79 | DOT-6 ⊖ | MOV | A, C | ; 右上のドットの処理 |
| 92 | 0F | | RRC | | |
| 93 | 4F | | MOV | C, A | |
| 94 | D29884 | | JNC | $+04H | |

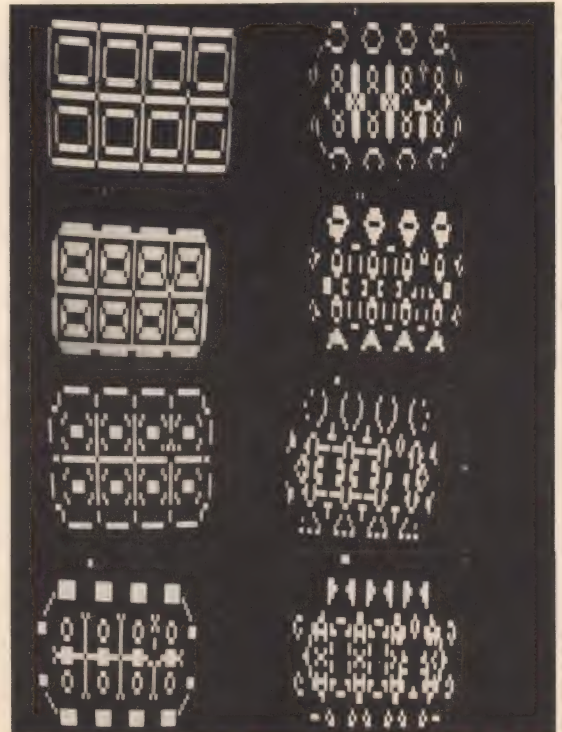
これは気まぐれです

| アドレス | マシンコード | ラベル | ニモニック | オペランド | コメント |
|---|---|---|---|---|---|
| 8497 | 23 | | INX | HL | |
| 98 | A6 | | ANA | M | |
| 99 | CA9D84 | | JZ | DOT-7 | |
| 9C | 04 | | INR | B | |
| 9D | 111000 | DOT-7 (↓) | LXI | DE, 0010H | ; 右のドットの処理 |
| A0 | 19 | | DAD | DE | |
| A1 | 7E | | MOV | A, M | |
| A2 | A1 | | ANA | C | |
| A3 | CAA784 | | JZ | DOT-8 | |
| A6 | 04 | | INR | B | |
| A7 | 19 | DOT-8 (↓) | DAD | DE | ; 右下のドットの処理 |
| A8 | 7E | | MOV | A, M | |
| A9 | A1 | | ANA | C | |
| AA | CAAE84 | | JZ | DOT-B | |
| AD | 04 | | INR | B | |
| AE | 78 | DOT-B | MOV | A, B | |
| AF | C1 | | POP | BC | |
| B0 | D1 | | POP | DE | |
| B1 | D602 | | SUI | 02H | |
| B3 | CAD584 | | JZ | EXIST | ; 生存の処理ルーチンへ |
| B6 | 3D | | DCR | A | |
| B7 | CAE284 | | JZ | OCCUR | ; 発生の処理ルーチンへ |
| BA | 79 | SHIFT | MOV | A, C | |
| BB | 0F | | RRC | | |
| BC | 4F | | MOV | C, A | |
| BD | D2C184 | | JNC | $+04H | |
| C0 | 13 | | INX | DE | |
| C1 | E1 | | POP | HL | |
| C2 | 2D | | DCR | L | |
| C3 | C25B84 | | JNZ | DOT-A | |
| C6 | 25 | | DCR | H | |
| C7 | CAEE84 | | JZ | TRNS. | |
| CA | 2E60 | | MVI | L, 60H | ; 改行 |
| CC | E5 | | PUSH | HL | |
| CD | 210400 | | LXI | HL, 0004H | |
| D0 | 19 | | DAD | DE | |
| D1 | E5 | | PUSH | HL | |
| D2 | C35D84 | | JMP | DOT-A+2H | |
| D5 | E5 | EXIST | PUSH | HL | ; 生存の処理ルーチン |
| D6 | 210002 | | LXI | HL, 0200H | |
| D9 | 19 | | DAD | DE | |

| アドレス | マシンコード | ラベル | ニモニック | オペランド | コメント |
|---|---|---|---|---|---|
| 84DA | 1A | | LDAX | DE | |
| DB | A1 | | ANA | C | |
| DC | B6 | | ORA | M | |
| DD | 77 | | MOV | M, A | |
| DE | E1 | | POP | HL | |
| DF | C3BA84 | | JMP | SHIFT | |
| E2 | E5 | OCCUR | PUSH | HL | ; 発生の処理ルーチン |
| E3 | 210002 | | LXI | HL, 0200H | |
| E6 | 19 | | DAD | DE | |
| E7 | 7E | | MOV | A, M | |
| E8 | B1 | | ORA | C | |
| E9 | 77 | | MOV | M, A | |
| EA | E1 | | POP | HL | |
| EB | C3BA84 | | JMP | SHIFT | |
| EE | 2A0280 | TRNS. | LHLD | 8002H | ; LED表示器をインクリメント |
| F1 | 3E01 | | MVI | A, 01H | |
| F3 | 84 | | ADD | H | |
| F4 | 27 | | DAA | | |
| F5 | 67 | | MOV | H, A | |
| F6 | 3E00 | | MVI | A, 00H | |
| F8 | 8D | | ADC | L | |
| F9 | 27 | | DAA | | |
| FA | 6F | | MOV | L, A | |
| FB | 220282 | | SHLD | 8202H | |
| FE | 11EF81 | | LXI | DE, 81EFH | ; 画面の転送処理 |
| 8501 | 21EF83 | | LXI | HL, 83EFH | |
| 04 | 7E | TRNS. 1 | MOV | A, M | |
| 05 | 12 | | STAX | DE | |
| 06 | 1B | | DEX | DE | |
| 07 | 2B | | DEX | HL | |
| 08 | AF | | XRA | A | |
| 09 | 82 | | ADD | D | |
| 0A | FA0485 | | JM | TRNS. 1 | |
| 0D | 21EF83 | | LXI | HL, 83EFH | ; 画面バッファ・クリア |
| 10 | 0600 | | MVI | B, 00H | |
| 12 | 3E81 | | MVI | A, 81H | |
| 14 | 70 | TRNS. 2 | MOV | M, B | |
| 15 | 2B | | DEX | HL | |
| 16 | BC | | CMP | H | |
| 17 | C21485 | | JNZ | TRNS. 2 | |
| 1A | C35284 | | JMP | DOT | |

"I/O"の形を植え付ける

これは長続きするかな？

# スペースインベーダーを解剖する!!

Mr. MX

スペース・インベーダーはタイトーを始め数多くのメーカーで作られ，米国でもミッドウェー社が作っています．ここではこのゲームについて，マイコンを使用したV-RAMディスプレイという角度から，その内部をのぞいてみます．

## 【基板構成】

一般的には**写真1**のタイプが多く，8080A，4KのD-RAMを使用しています．メモリ・マップを図1に示します．

**写真2**は8080AとD-RAMのボード．**写真3**はROMボードです．もう1枚音声ボードがあります．見ただけでもわかるように，たいへん多くのICを使用しており，ケーブルを多用しています．

**写真4**は，今までの回路のムダをなくし映像と音声を別にした新型です．

この新しい基板では，99%一発で動きます．動かない基板は，専用のデバッグCPUに接続しチェックできるようになっています．RAMは2114が使用されています．音声ボードは7音あり，76477や3900が使用されています．

## 【映像部】

V-RAMは256×256のビット構成になっていますが，TVの表示は図2のように256×224で，残りをプログラムのワーキング・エリアにしています．新しい基板のものは少し違っています（2716を使用することを考え，4000HよりRAMが始まります)．

プログラムは，バイト操作が多くなっています．ビーム・パターンの例を図3に示します．

インベーダーは最初55匹が11×5行現われ，1番端に寄ったときから1,536画面ごとに（25.6秒）UFOが飛びます．

UFOの得点(？)は16個ありますが，なぜか15周期になっていて

50→50→100→150→100→100→50→300→100→100→100→50→150→100→100点

の繰り返しです（バグがある)．

インベーダーは，1/60秒ごとに横に2ビットずつ動きます．

地雷はビーム砲に当たったかの判断を，上下方向の位置だけで見ており，ビーム砲と同じ位のところで，何らかの理由でイン

図1　メモリ・マップ

図2　メモリ配分

写真1　スペース・インベーダーの正体

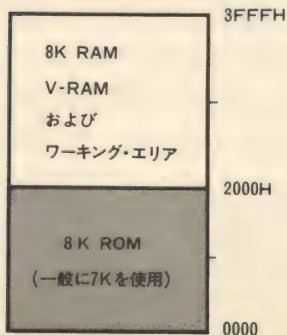
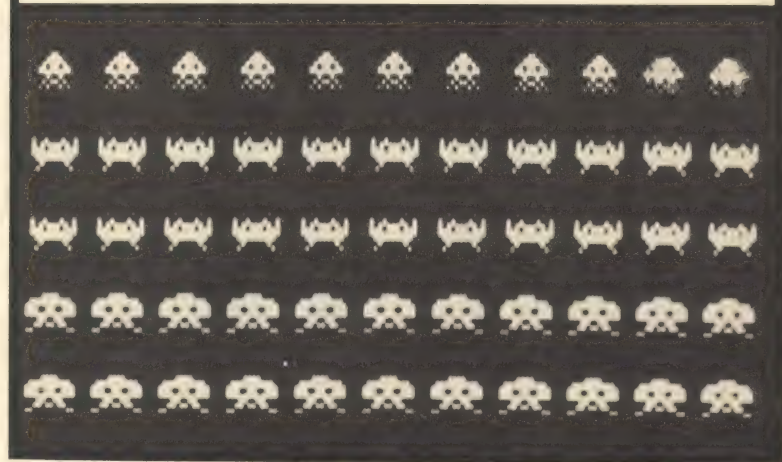



写真2　8080Aと D-RAMボード

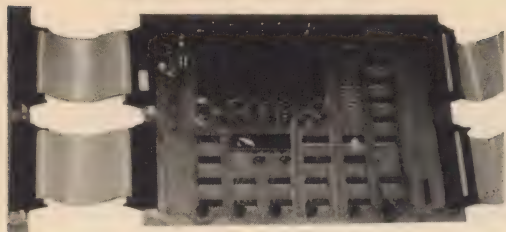
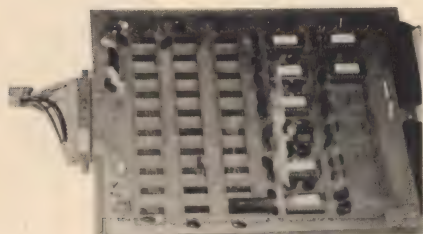
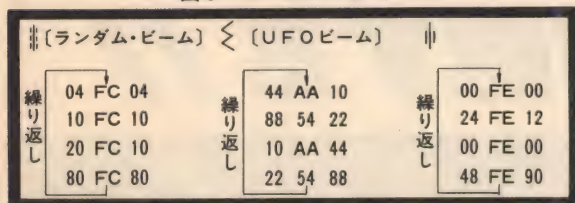



写真3　ROM ボード

図3　ビームのパターン

図4　画面構成

虹が出るのは，インベーダーの横のサイズの違いで，プログラム上，残るようになっている．

ベーダーからのビームが爆破すれば，ビーム砲に当たらなくても爆発します．

画面構成は，図4のとおりです．

## 【音声部】

音声は7音あり，インベーダーの数によって動く音が速くなります．

インベーダーの数と動く音の変化は，55匹→50→46→43→36→28→22→17→13→10→8→7→6→5→4→3→2→1匹ごとに変化していきます．

写真4　上が音声ボード，下が映像ボード

BEAM SHOT, GUN BREAK, EXCELLENT, INV. MOVE, UFO FLY, UFO BREAK, INV. BREAK

この内，UFO　FLYに76477を使用しています．独特の音色は，3900とCRの複雑な回路で構成されており，50kΩのVRで調整できます．

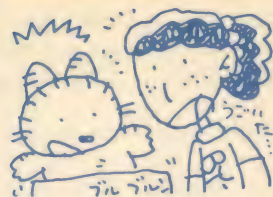
あなたの愛車のクラクションにいかがですか？　ただし，××されても知りませんよ．

## 【インベーダーのソフト】

ソフトウェアはほとんどコピーか，一部をオブジェクト・レベルで変更して，NOPを入れたりパッチばかりしてあります．

新型のボードのものは，アセンブラにより新しく作ったもので，8色のカラー表示でたいへん美しいものです．

このボードは，V-RAM付きシングルボード・コンピュータで，ROMの交換で新しいゲームや制御回路の一部として使用でき，S-100バスにつないでホーム・コンピュータとしても充分に使用できるものです．

次の新しいゲームには，M社のCRTコントローラが使用されるというウワサもあり，CPUは8088あたりか，Z80が使用されると思われます．

# MC3480 DRAMコントローラ使用記
# 実録！16K DRAMはこれでも動く
●安部野　麻呂●

## 《前口上》

『我はアルファなり，オメガなり，最少にして最高の手法なり，始めにして終わりなり』　ジャ〜ン！　出ましたＥＭＡＤグループ３馬鹿大将の一人安部野です．

今回はモトローラ社から新しく発売されたDRAMコントロール・チップを使った16K DRAM駆動実験にトライしてみました．

といっても諸先輩達のやったような立派な紹介記事ではありません．学校ではオチコボレ組でしたから今でも英文マニュアルを読むのがしんどいのであります．でもそこは天性の楽天家，『動けば正解』という大ざっぱな考えで通しております．

設計はマニュアルにある図説とタイミング・チャートだけを唯一の手がかりとした,かなりいい加減なものです．そんなわけで組み立て直後はまったく動きませんでしたが，試行錯誤の繰り返しを行なうことで現在はなんとか動くようになりました．

この紹介記事というより『奮闘記』といったほうが正しいかもしれませんが，DRAMを買っても動かなくて困っている人，作りたくても難しいと思ってためらっている人たちのヒントとなれば拍手御喝釆．

## システムの選択

16K DRAMを手に入れて，これを実験するためにMEK6800 D IIを選びました．パーソナル・コンピュータ花盛りの今日にあっては少々時代遅れの感じがしないでもありませんが，発売当時から永らく付き合っているワンボード・コンピュータですから回路構成や設計思想も理解できます．

こんな状態にあればこそメンテナンスや改造も自由に行なえるというもので，特にトラブルの起こったときも特別な測定器を用いることなく問題解決できると用心したわけです．

ＭＥＫ6800 Ｄ IIには，少しですがユーザーに使えるフリーエリアが用意されています．今回の実験もＩＣはすべてこのフリーエリアに載せて使うことにしました．

## 設計のあらまし

モトローラ社から発表されたDRAMコントロール専用のチップはＭＣ3480とＭＣ3242で，これら周辺ＩＣとＭＣＭ4116の16K DRAMを組み合わせて使います．必要部品は表１に示しておきます．

このチップ群でＤＲＡＭコントロールの主役を演じるのがＭＣ3480というＬＳＩです．

筆者個人の意見ですが，ＭＣ3480というチップは他社の16K DRAMも含め，いかなるアクセスタイムのメモリにも対応できるようにか，はなはだオール・マイティな作りがなされています．言い換えるなら八方美人的な性格を持っているわけで，彼女と付き合っていくには多くの回路設計を手がけた経験者でないと付き合い負けがしそうなところがあります．

ＩＣマニュアルをながめていてふっとそんな気持ちになったのは，t1～t5 端子に与える遅延タイミング・パルスの作

表１　使用部品一覧表

| 部　品　名 | 数量 | 説　明 |
|---|---|---|
| MC3242A（モトローラ社製LSI） | １コ | 16K DRAM専用の周辺LSIでアドレスマルチプレクサとリフレッシュ・アドレスをメモしておくカウンタにより構成されている（4K DRAM専用のものはＭＣ3232） |
| MC3480（モトローラ社製LSI） | １コ | DRAMコントローラでDRAM特有の信号線RAS，$\overline{\text{CAS}}$やCPUクロックのスチールのためにリフレッシュ，リクエスト信号などを発生させる，リフレッシュ回路の主役を演じます． |
| MCM4116A-L＊＊ | ８コ | 16K DRAMです．後に続く英数字によりアクセスタイム別に４つのランクがあります．実験にはL20の200nsタイプを用いましたが他にもL15(150 ns)，L25(250ns)，L30(300ns)があります． |
| MC6875P（モトローラ社製LSI） | １コ | MC6800系CPUの大型システムにも対処できるクロック専用ICでクロック・スチール用の信号入力端子を備えている． |
| クリスタル | １コ | 実験には5MHzを用いましたがMEK6800 D IIの正確なクロックとするためには2.4576MHz（または4.9152MHz）とするのが良いでしょう． |
| その他のIC | １コ | 74LS02あるいはMC14001BのC-MOSを使う．このICは32kHzのリフレッシュ・サイクル クロック発生に使う． |
| コンデンサ・抵抗類 | 12コ | 0.2μF耐圧12Ｖ以上のセラミック・コンデンサを使う．@80～100ぐらいする． |

成回路が思いの外，面倒な調整になりそうだからです（MC3480はt1～t5に与えられる遅延パルスから16K DRAMが必要とする$\overline{RAS}$，$\overline{CAS}$といったタイミング信号を作り出す）．

アマチュア的にMC3480を用いるにはMC6875というクロック・ジェネレータ/ドライバーを用いると簡単にいきそうです．MC6875には明らかにMC6800系CPUにDRAMを適合させやすいように作られたドライバーらしく，リフレッシュ・リクエストとか，リフレッシュ・グラント(Grant＝許可を与える）といった信号の他にもCPUクロックの2倍周波2 $f_0$や4倍周波4 $f_0$も出ています．なぜ，このクロック・ドライバーMC6875が便利かというと，MC3480のt1～t5に2 $f_0$や4 $f_0$信号とジャンパーストラップだけ，あるいは1個のゲートICの追加で遅延タイミングを設定できるからです．

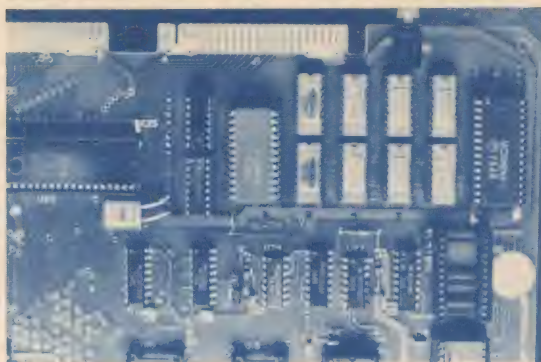
16K DRAMをMEK6800DIIに搭載することに決めた以上，簡単な回路で済ませるにはどうしてもMC6875を使わねばならないので，クロック・ドライバーのすげ替えを行なうことにします．当然設計のポイントもここに絞られてくるのでクロック・ドライバー変更による問題点を洗い出してみます．

MEK6800DIIのクロックはMC6871Bというメタルカン

図1　MC6875を用いたタイム・ディレイ

(Read/Write サイクル)

時間はすべて源発振に5MHzのクリスタルを用いた時の値

フリーエリアに搭載された16K DRAM回路の全景
(MC6871Bのクロック・ドライバーが外されているのに注意)

のICで周波数は614.4kHzとなっています．そのクロックはCPU専用に使うフルスイング出力のφ1，φ2と周辺の制御回路で使うTTLφ2があり，おまけとして倍周波2×$f_0$が取り出せます．

MEK6800DIIで2×$f_0$はMC14040の12ステージ・バイナリカウンタに導かれ，8分周目出力からカンサスシティ・スタンダード回路に必要な4,800Hzが作られ，カセット・インターフェイスに使われています．

MC6871Bのクロック・ドライバーを取り替える際問題が起こりそうなのは，カンサスシティ・スタンダード部の4,800Hzでしょう．他の6810などスタティック型RAMのアクセスタイムはφ2を1MHz近くに変えても充分耐えられそうです．

以上の理由でCPUクロックは1.2288MHzにしたいものです．MC6875の発信周波数を決めるクリスタルはCPUクロックの4倍に選びますから4.912MHzとします．でも，この値の周波数は市販されていませんから特注する人以外は5MHzのもので間に合わせても差し支えありません．

次にMC3480とMC3242には，リフレッシュ間隔決定と，リフレッシュRowアドレスを順次スキャンさせるカウンタを駆動するため，2次クロック（リフレッシュクロック・パルス）を与えねばいけません．

メーカーの仕様書によると32kHzとするように書かれているので，一応それに近い値のパルスを与えることを考えます．

わざわざ32kHzを発振させて作っても良いのですが，簡単にするためにMEK6800DIIにあるカンサスシティ・スタンダード回路に4,800Hzを分周する回路を使いました．これはCPUクロックから12ステージの分周を行なっているわけですから，中間段から32kHzを得ることができます．

さて，MC14040の分周用ICに与える入力は1.2288MHzですがMC6875のφ2から与えてはなりません．なぜならMC6875とDRAMコントローラMC3480の組み合わせではMC3480からCPUクロックをスチールするため純粋（連続的）な1.25MHzでなくなっているからです．この状態を防ぐためMC6875のMC（Memory Clock）端子から与えてください．

図2　全回路図

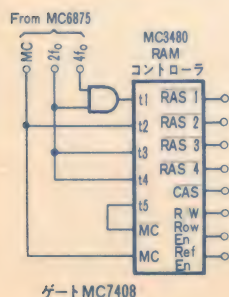
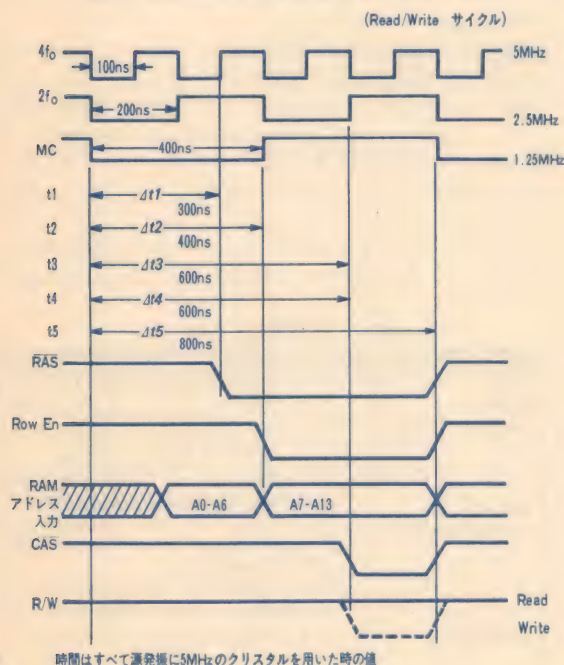
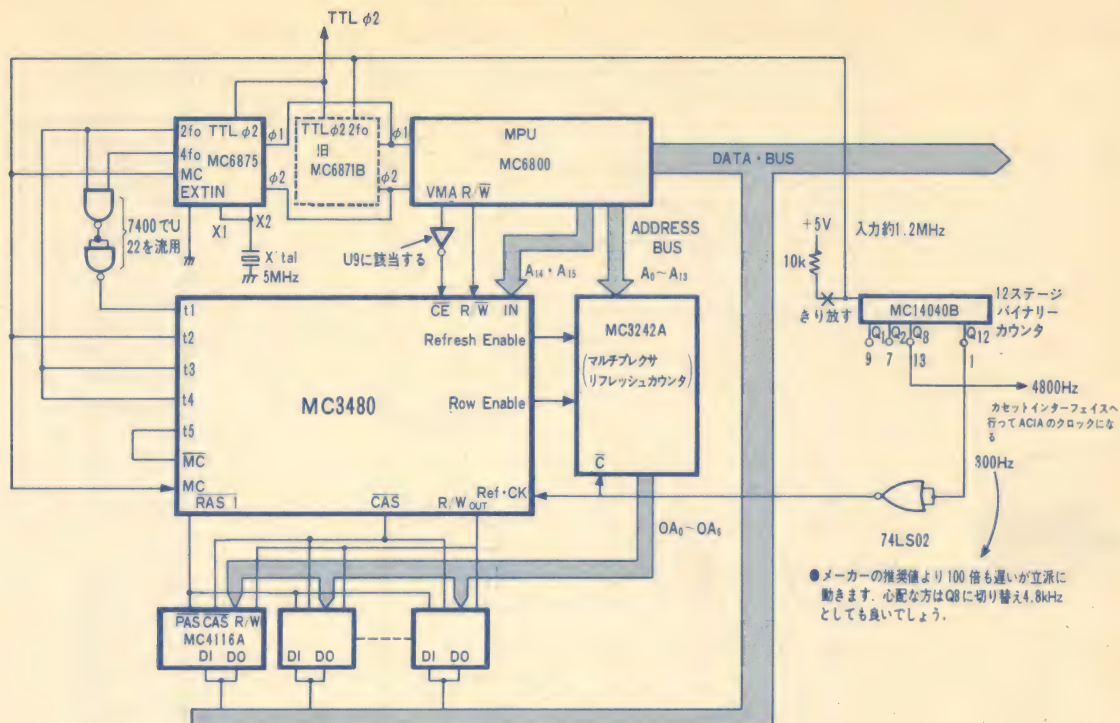
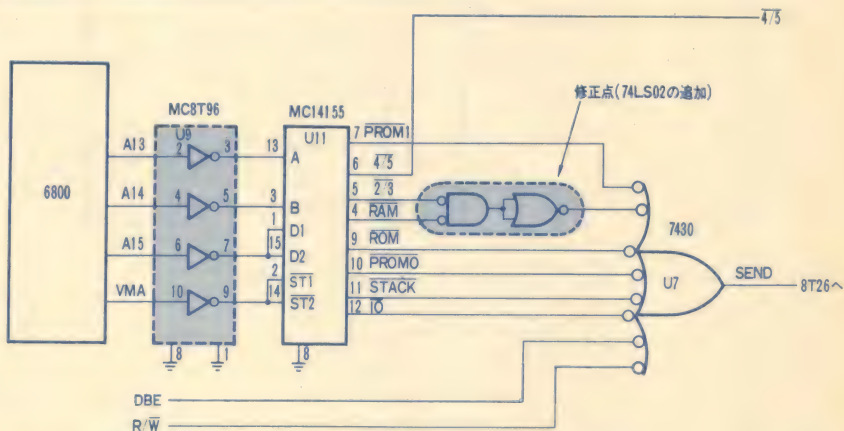



図4　MEK6800側改造部分

## トラブル追跡

### ●ACT1……CPUクロック発振せず

すべての配線が終わり，配線チェックを２回もして，もうどこにも間違いはないという段階に入ったのでＩＣをソケットに納め，パワーを入れてリセット・ボタンを押すが，ウンともスンとも動かない．

一応テスターで各ＩＣの電源電圧を確かめるが異常なし．こんな時は一番疑問に思ってた部分に原因があることが多い．

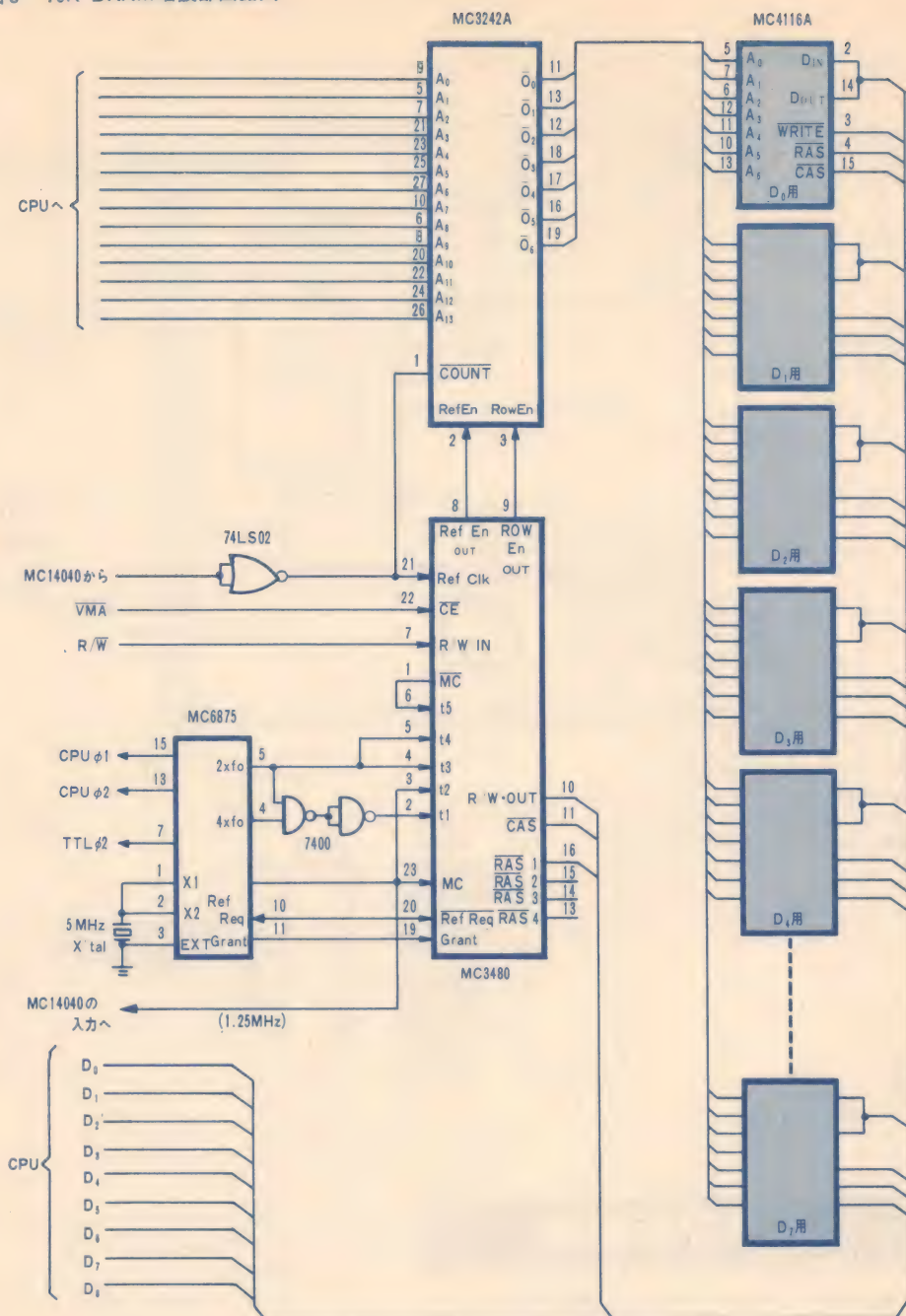
クロック・ジェネレータ以外の増設部ＩＣを取り除き，再び電源を入れる．やはり動かない．

ＣＰＵクロック・ジェネレータが発振しないのである．マニュアルを見ても（読むのではなく観るのです），タンク回路によるオーバー・トーン発振や*CR*発振は書かれているのに肝心なクリスタルによるダイレクト発振の接続図がない．

筆者はＭＣ6875の端子名に富士通ＭＢ8867とよく似たものの多いところから X'tal の接続も同じにすればよいと早合点したのが失敗の元らしい．しかたなくＸ１，Ｘ２をショートしその一端と対ＧＮＤ間へクリスタルを接続するパワーを入れリセットすると今度は正常に動いた．

### ●ACT2……道に迷ったら元の場所まで後退しよう．それが近道だ

ＣＰＵクロックが正常になったから今度はうまくいくのだろうと3480，3242そしてＤＲＡＭ８個をそれぞれのソケットに入れて喜び勇んでパワーを入れる．でも相

図3　16K DRAM増設部回路図

変わらず反応なし．

今度，怪しいのは3480だ．3242はただのアドレス発生器だから寄生発振を起こさぬ限り“シロ”だとばかり3480と16K DRAMだけを外してみる．

こうするとリセットがうまくいくのだから原因は3480とDRAMということになる．ここでもう一度配線のチェックを行なう．4度目の確認も異常なし．結論としては改造回路の設計ミスもしくはテスト中にICを壊したとしか考えられない．しかたなくもう一度読めない英文マニュアルを繰ってみたりする．そうこうするうち2日が過ぎる…….

## ●ACT3……時には，冒険や別な角度で見ることもいいものだ．

どうせ動かないなら少し面白い実験をしよう．いっそのことリフレッシュ・クロックを止めてしまったならどうなるか？

MC3480とMC3242のリフレッシュ・クロックの配線

図5　16K DRAM塔載時のメモリ・マップ

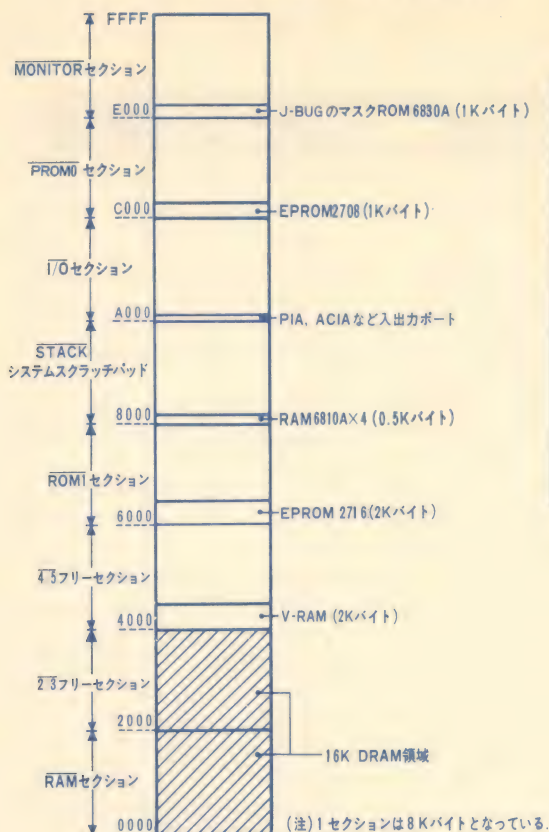



図6　ICパッケージ配置図(MEK6800DⅡフリーエリアを示す)

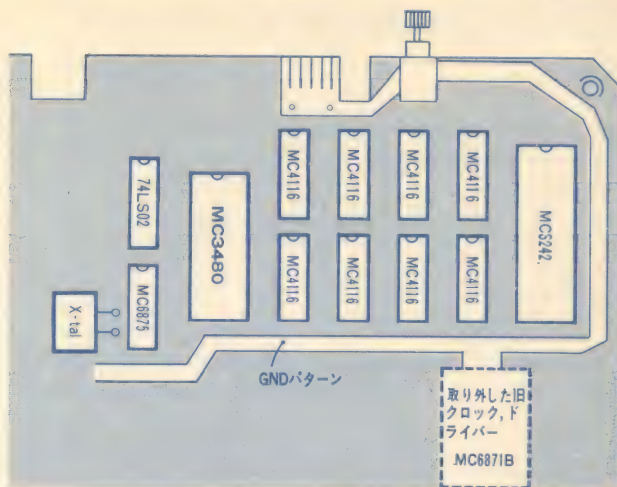
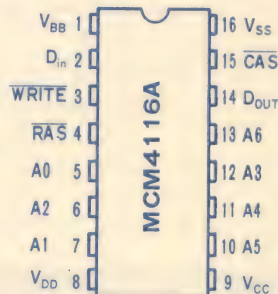
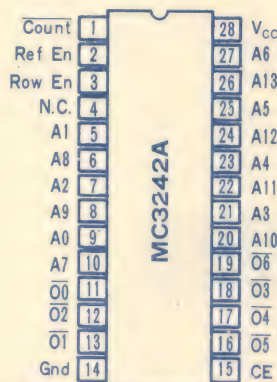
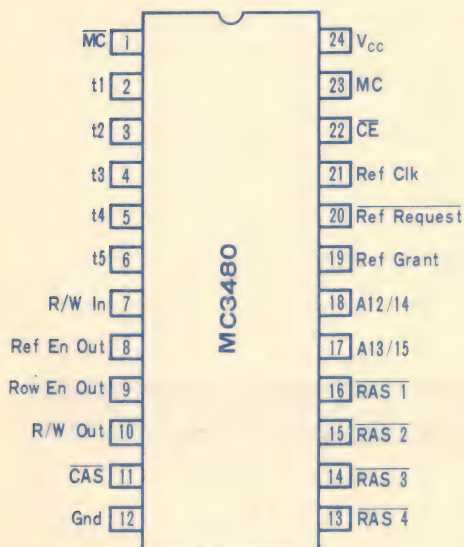



図7　ピン・コネクション

ピン名称

| | |
|---|---|
| A0－A6 | Address Inputs |
| CAS | Column Address Strobe |
| Din | Data In |
| Dout | Data Out |
| RAS | Row Address Strobe |
| WRITE | Read Write Input |
| VBB | Power (－5V) |
| VCC | Power (＋5V) |
| VDD | Power (＋12V) |
| VSS | Ground |

を外してみる……アララ不思議 リスタートがうまくいくではないか．ついでにDⅡコンソールからDRAMに書き込んでみる．

これが正しく書けるのである．しかしリフレッシュ・クロックが与えてないため，しばらく後で読み出したときはもう別の値に変わってしまうが……でもDRAMという奴は,リフレッシュしないと情報は数ミリ秒間しか維持してないのかと思ったら蒸発まで2～3秒もかかるのですね（昇天後データの値は“1”となる．つまりコンソール上$FFとなる）．

これらの事実を総合すると,リフレッシュ・クロックはアマチュアで使う限り32kHzを守る必要はないようだ．32kHzは最悪ケースを想定し，さらに余裕を大きくとっている結果らしい．では4.8kHzを選ぼう．テストをする

表2　MC4116の電源特性

●推奨動作条件

| パ　ラ　メ　ー　タ | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 電源 | $V_{DD}$ | 10.8 | 12.0 | 13.2 | Vdc | 1 |
| | $V_{CC}$ | 4.5 | 5.0 | 5.5 | Vdc | 1,2 |
| | $V_{SS}$ | 0 | 0 | 0 | Vdc | 1 |
| | $V_{BB}$ | −4.5 | −5.0 | −5.5 | Vdc | 1 |
| 論理1電圧$\overline{RAS}$,$\overline{CAS}$,$\overline{WRITE}$ | $V_{IHC}$ | 2.7 | − | 7.0 | Vdc | 1 |
| 論理1電圧RAS,CAS,WRITEを除く全入力 | $V_{IH}$ | 2.4 | − | 7.0 | Vdc | 1 |
| 論理1電圧全入力 | $V_{IL}$ | −1.0 | − | 0.8 | Vdc | 1 |

●直流($V_{DD}$=12V±10%,$V_{CC}$=5.0V±10%,$V_{BB}$=−5.0V±10%,$V_{SS}$=0V,$T_A$=0 to 70℃)

| 特　性 | 記　号 | Min | Max | 単位 | 注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 平均$V_{DD}$電源電流 | $I_{DD1}$ | − | 35 | mA | 4 |
| $V_{CC}$電源電流 | $I_{CC}$ | − | − | mA | 5 |
| 平均$V_{BB}$電源電流 | $I_{BB1,3}$ | − | 200 | μA | |
| スタンバイ$V_{BB}$電源電流 | $I_{BB2}$ | − | 100 | μA | |
| スタンバイ$V_{DD}$電源電流 | $I_{DD2}$ | − | 1.5 | mA | 6 |
| 平均$V_{DD}$"RAS only"サイクル中の電源電流 | $I_{DD3}$ | − | 27 | mA | 4 |
| 入力漏れ電流(any input) | $I_{I(L)}$ | − | 10 | μA | |
| 出力漏れ電流 | $I_{O(L)}$ | − | 10 | μA | 6,7 |
| 出力論理1電圧@$I_{OUT}$=−5mA | $V_{OH}$ | 2.4 | − | Vdc | 2 |
| 出力論理0電圧@$I_{OUT}$=4.2mA | $V_{OL}$ | − | 0.4 | Vdc | |

注

1. All voltages referenced to $V_{SS}$. $V_{BB}$ must be applied before and removed after other supply voltages.
2. Output voltage will swing from $V_{SS}$ to $V_{CC}$ under open circuit conditions. For purposes of maintaining data in power-down mode, $V_{CC}$ may de reduced to $V_{SS}$ without affecting refresh operations. $V_{OH}$(min)specification is not guaranteed in this mode.
3. Several cycles are required after power-up before proper device operation is achieved. Any 8 cycles which perform refresh are adequate.
4. Current is proportional to cycle rate;maximum current is measured at the fastest cycle rate.
5. $I_{CC}$ depends upon output loading. The $V_{CC}$ supply is connected to the output buffer only
6. Output is disabled(open-circuit)and $\overline{RAS}$ and $\overline{CAS}$ are both at a logic 1.
7. $0V \leq V_{OUT} \leq +5.5V$.
8. Capacitance measured with a Boonton Meter or effctive capacitance calculated from the equation: $C=\frac{I\Delta t}{\Delta V}$

とリスタートもうまくいく．ＤＲＡＭにマニュアルで書いたデータも数分後でも正しく記憶している．これはリフレッシュもうまくいっている証拠だ．すべてうまくいったようだ．

## 確認テスト①

16K DRAMを0000番地より割り付けすると，その範囲は$0000_{(16)}$〜$3FFF_{(16)}$までとなります．マニュアルでメモリ・テストする場合，とても全番地をテストするわせにはいかないので$1000_{(16)}$番地を１単位に４ブロックに区切り，各ブロックのメモリが互いに影響しないことだけを確かめます．

具体的には0000番地ブロックには0000番地から000F番地までに＄00，＄01，＄02……＄0Fと順次マニュアルで書き込みます．1000番地ブロックには1000番地〜100F番地に＄10，＄11，＄12……＄１Ｆの16バイトを，2000番地ブロックには＄20，＄21……＄２Ｆを，3000番地ブロックには＄30，＄31……＄３Ｆを書き込みます．

この64バイトの書き込み後数分待ち，各ブロックのメモリ内容を読み出し，以前書き込みした値が変化してないことを確かめれば良いでしょう．時間が余っているなら今度は0000番地ブロックに＄00，＄10，＄20……＄Ｆ０，1000番地ブロックに＄01，＄11，＄21……＄Ｆ１という具合に下位桁の独立性も試験しておけば申し分ありません．

このテストが良好なら次に述べるプログラムによるメモリ・テストを行ないます．もし前述のテストが良好なら全番地テストにおいて異常が検出されることはあり得ないと思います．

## 確認テスト②

メモリのテスト・プログラムには種々のタイプのものがありますが，ＤＲＡＭの個性に合ったものを考えてみました．

ＤＲＡＭは小さなコンデンサの集まったもので作られており，その微小なキャパシタンスに蓄えられた電荷の有無により１や０の情報を記憶するわけです．リフレッシュミスや様々なトラブルにより，ややもすれば情報が蒸発する危険性は皆無とはいえないかもしれません．

テスト・プログラムはこの“蒸発”を強く意識して考えました．プログラムは２本から成り，パターン書き込み用とパターン比較用に分かれています．

テストの手順ですがパターン書き込み用プログラムをＤＲＡＭ以外のＲＡＭ上に配置し，実行させます（この実行は１秒以内で完了します）．

マニュアルでＤＲＡＭの内容を数バイト読み取り，正しくパターンが書き込まれたのを確かめておきます．この状態で24時間放置しておきます．

なお，この放置中ＭＰＵはＤＲＡＭに一切のアクセスを起こしてはなりません（幸いＭＥＫ6800ＤⅡのモニタ・アイドリングは＄Ｅ＊＊＊番地，＄Ａ＊＊＊番地と＄８＊＊＊番地以外アクセスを行なわないので都合が良い）．

24時間ＤＲＡＭにアクセスが起こらないとＤＲＡＭのリフレッシュはＤＲＡＭコントローラだけの制御で情報維持を行ないます．もし，コントローラの動きに誤りがなく，改造回路に無理がなく，ＤＲＡＭに異常がなかったなら書き込んでおいたテスト・パターン（**サンプル②**を参照）は変化していないはずですね．このチェックを別に用意したプログラムで行ないます．

もし，不幸にしてエラーを見つけるとSWI命令により割り込みを起こします．ＭＥＫ6800ＤⅡの場合ならコンソールのⓇ指令により，Ｘレジスタの値でエラーとなったメモリの番地を知ることができます．

正常なら１秒ぐらいで全番地のチェックが終了します．

**サンプル③**に示すリストは現実のエラーではなく，テスト・プログラムが正しくテストしているかをデバッグするためにメモリをわざと書き換えて走らせたものです．その他の注意としては，テストを完全に行なうためにパターンを変えて最低でも３度，同様のテストをする必要があります．

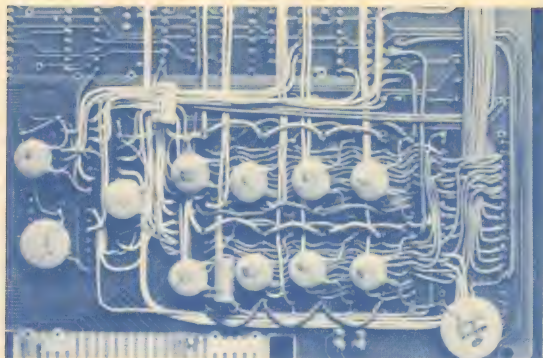
## パスコンとノイズ

ノイズについては他の紹介記事にあるほど神経質になることはなさそうです．といってもシンクロスコープで測ったわけではありませんので何ともいえませんが…筆者の実験では，グランド線は普通の細い銀メッキ線を使いましたがトラブルは発生していません．

パスコンは＋５Ｖ対GND間は0.2μFのセラミック・コンデンサをＤＲＡＭ１個につき１個ずつ，＋12Ｖ対ＧＮＤ間は10μF 25WVの電解コンデンサを１個だけ，－５Ｖ対ＧＮＤ間は10μF 10WVの電解コンデンサが１個で間に合いました．

メモリ・コントローラ側のＬＳＩについてはMC3480に

16K DRAM改造回路の裏面配線を示している．

改造回路の近影　MPUは現在富士通MB8861Nに変更されている．U13のシステム・スクラッチパッドメモリも取り除かれている．

0.2μFのセラミック・コンデンサを1個，MC3242に0.2μFのセラミック・コンデンサを1個，MC6875にもやはり同じ0.2μFセラミック・コンデンサを1個入れてあります．

## 発熱について

改造後に発熱状態を調べるため，室温30℃のかなり蒸し暑い日に3時間通電（ただしDRAMにアクセスの起こらないモニタ・アイドリング状態）後に様子を見ると噂のとおりDRAMは冷たいままでした．『いやはや立派ですな～』その代わり一番熱を出しておったのがMC6875のクロック・ジェネレータです．おそらく50℃に達しているようです．次に熱を出していたのがMC3242のアドレス・マルチプレクサですが，MC6875よりはひどくありません．MC3480は普通でした．その他ボード上で熱くなってるものにMC6800のCPUがありますが，これはやむを得ないでしょう．

## 欠点

当回路に限らず，DRAMを使った場合問題があるのはDMAの転送方式を行なうユニットを併用するケースです．DMAがφ2に同期して行なうタイプであれば簡単ですが，TVD-01，TVD-03などの非同期式DMAは使用が困難になるでしょう．

この種のDRAMは，RAS信号を与えたままでCAS信号，アドレス情報を操作し128語分を読み出し（または書き込み）するページ・モードというのがありますが，これを有効に利用するかφ2に完全同期したDMA回路とする以外にありません．ですからDMAを使用しているユニットの接続時にはよくDMA方式を調べてからでないと失敗することがあります．DMAの設計時にも同様の注意が必要です．

他に不便と思ったものに電源があります．メモリ・コントローラの周辺LSIが+5V単一電源なのにメモリのMCM4116だけ他社同様の+12Vや−5Vなど余分な電源が必要なのです．

## 利点

専用コントローラの出現によりDRAM特有のイヤラシイ～タイミング信号の設計が楽になったのはうれしいですね．

使ってみると16Kバイトだけでおいておくのはもったいない気がします．なにしろコントロール回路はこのままで64Kバイトまで増設可能なのですから．まあ，8ビット系システムにはもったいないこのチップ群の能力は，16ビット系で存分に発揮されることでしょう．

## 《謝　辞》

筆者の実験，執筆に関し，モトローラ・セミコンダクタージャパンに多くのご協力願ったこと，誌面を借りて厚くお礼申し上げます．

### ◘参考資料

1)MOTOROLA INC：Specification and Applications Information MC6875
2)　同　MC3480
3)　同　MC4116A
4)　同　MC3242A
5)MOTOROLA INC：AN-755 Application Noteより M6800-System Utilizing The MC6875 Clock Generator/Driver
6)荻原菊男："実験レポート，16K-DRAMを組み込む"，トランジスタ技術，'78年10月
7)キョードー："DRAMボードの設計"，I/O '78年12月号，I/O '79年2月号
8)小原大咲："DRAMボードの製作"，I/O '78年11月号

（注）実験記事のためタイミング・チャートについては資料7)，8)を参考にしてください．

### ●マイクロコンピュータ・ショウ'79 IN大阪

6月28日から6月30日までの3日間大雨降水警報の出ている中，行ってきましたのでここにレポートします．場所は大阪国際見本市会館展示場2Fと3Fです．

まず，入口の右側ではカラーのCOMPOBS/80を使用したスペース・インベーダー，やはりカラーはいいものでした．このCOMPOにはサウンド・エフェクタが付いており，たいへんにぎやかでした．このインベーダーはI/Oに載っていたものをカラー化したもので，僕の友達はあのUFOを見て曰く『ア～，カマボコが飛んでいる』と言いながらはしゃいでいました．

次に沖電気工業のPD-80を見てきました．ここでは8色カラーやジョイスティックをふんだんに使った競馬ゲームやインベーダーをやっていました．PD-80はRAMが48K Byteと多くとれます．

SHARPのブースではMZが10数台動いており，3台くらいがインベーダーをやっていました．このインベは¥1,500でSHARPから売られるようです．BASICではなくマシン語を使っています．中にはフロッピーやプリンタがつながっていましたが，詳しいことは不明．すみにあったMZ-80T/GTなどはパーコンにもめげずに高分解能グラフィックスを使ったゲームをしていました．

次は超満員の日立のブースへ行ってきました．ここではHO（鉄道模型）のベーシックマスターによる自動制御やガラスに埋め込んであるタッチスイッチによるゲームや世界時計をやっていました．ワンボード・マイコンはほんの1，2台置いてあるだけでした．ワンボード，がんばれ！　拡張性はパーコンには負けはしない!!!!

TOSHIBAではEX-80によるインベーダー2種，音楽の自動演奏とオセロゲームをやっていました．自動演奏はすばらしい音色でデモっていました．また，ここではインベが2種，まったく違うものが置いてありました．EX-80BSの疑似グラフィックを使ったものと，EX-80のグラフィックを使ったものです．前者は遅いのでやっていません．EX-80を使った方は高速（特にUFO）でした．友達はテーブル・ゲームのコンピュータ・オセロに勝ったことがあるので『ボロメタにしてやる！』と言って宣戦布告しましたが，悲惨にもボロメタ負けでした．そしてここには，なんと64K DRAM，16K Byte SRAM，同じく16K C-MOS RAMがありました．後者の2つは24ピンDIPを使用し

p.144につづく▶

図8　書き込みルーチン・フローチャート

CHECK
開始メッセージ
チェック開始番地→X
(X)→A
Aレジ：$55
=
≠
エラーメッセージ
チェック終了番地？
yes
no
X+1
(X)→A
Aレジ：$AA
=
≠
エラーメッセージ
チェック終了番地？
yes
no
X+1
(X)→A
Aレジ：$00
=
≠
エラーメッセージ
チェック終了番地？
yes
no
X+1
終了メッセージ
END

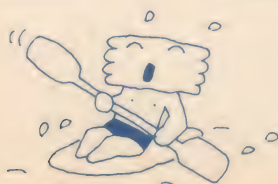
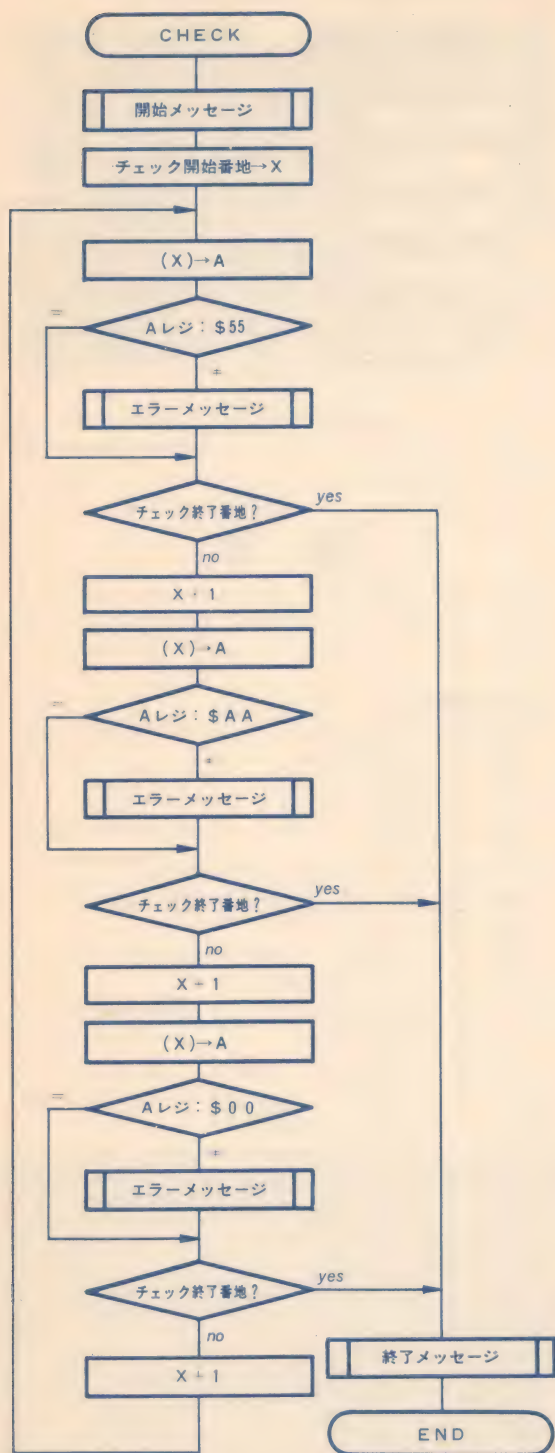
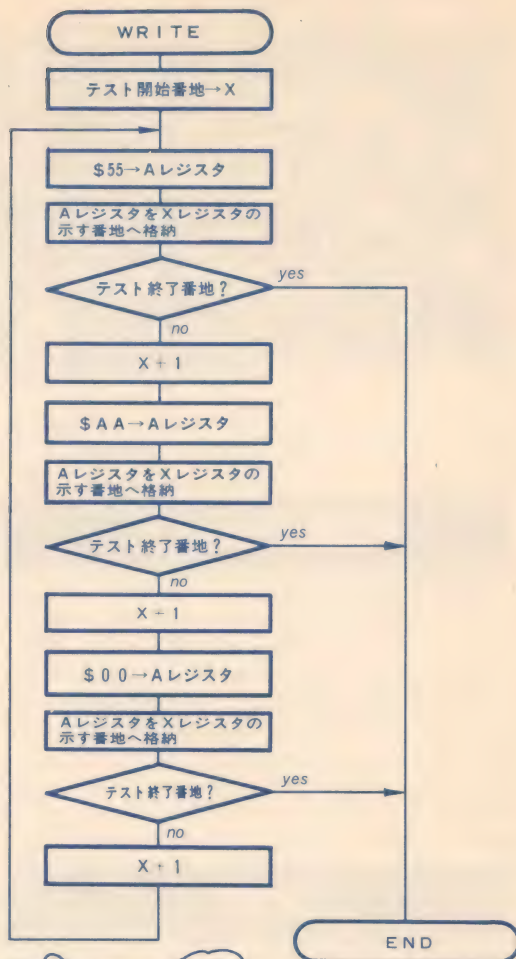



図9　チェック・ルーチン・フローチャート

▶p.143よりつづき
ていました。

コモドールではＰＥＴ2001-8によるゲームのデモ，完全にFreeなＣＢＭ3032，プリンタ，フロッピーを付けてあるＣＢＭシリーズがありました。

隣りのＳＦＣにはクレイグ社のM-100（I/O 7月号）が置いてあるだろうと見に行ったところ時間切れ。

ＳＯＲＤではM100ＡＣＥシリーズのカラーデモとＸ-Ｙプロッタのデモを行なっていました。ＸＹプロッタというものはすばらしいものだとつくづく思いました。

このショウではメーカーばかりでなく，ショップも来ていたのでそれをレポートします。

大阪ＩＣＭ。ここではなんとＴＫ-80ＢＳにＦＤＳを付けてＣＰ/Ｍを走らせていました。

また，ここではスヌーピーなどの絵をライン・プリンタで打っていました。Ｓ-100の製品が主体でした。

おなじみの共立電子コムスポットでは，ＡＰＰＬＥⅡによるゲーム，Bit Padのデモ，グラフィックス・デモを行なっていました。ＡＰＰＬＥの高分解能グラフィックス Bit Padは実に面白く，これからの応用が楽しみです。僕の友達はマンガを描いて喜んでいた。かくいう私もグラフィックスのデモに使っていたはずのＡＰＰＬＥⅡのＦＤＳ付きを自由に使っていました（コムスポットの方ごめんなさい）。フロッピーの中で特に面白かったのはＭＵＳＩＣ ＣＨＯＰＩＮでした。これはメロディといっしょに楽符が流れていくもので，すばらしかった（個人的かな？）。

うわさによるとT.I.から音声を発生する自動翻訳器とＴＩ99/5という新製品が売られ，ＰＥＴにはジョイスティックとカラーが付き，ＴＲＳはＭＡＲＫⅡが出るということです。じゃあBye!

(reported by T.Tamaki)

テスト・プログラム

| M・CODE | | | MNEMONIC・CODE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ADD | REM | INS | LABEL | OP | OPERAND | COMMENT |
| A080 | ▶ | CE | WRITE | LDX | I, 0 | 書き込み開始番地の決定 |
| 1 | | 00 | | | | |
| 2 | | 00 | | | | |
| 3 | | 86 | NO. 1 | LDAA | I. $55 | |
| 4 | | 55 | | | | |
| 5 | | A7 | | STAA | X, 0 | |
| 6 | | 00 | | | | |
| 7 | | 8C | | CPX | I, $3FFF | 第1パターンの書き込み |
| 8 | | 3F | | | | |
| 9 | | FF | | | | |
| A | | 27 | | BEQ | END | |
| B | * | 17 | | | | |
| C | | 08 | | INX | * | |
| D | | 86 | NO. 2 | LDAA | I. $AA | |
| E | | AA | | | | |
| F | | A7 | | STAA | X, 0 | |
| A090 | | 00 | | | | 繰り返しパターンを奇数の3に選んである. |
| 1 | | 8C | | CPX | I, $3FFF | 第2パターンの書き込み |
| 2 | | 3F | | | | |
| 3 | | FF | | | | |
| 4 | | 27 | | BEQ | END | |
| 5 | * | 0D | | | | |
| 6 | | 08 | | INX | * | |
| 7 | | 86 | NO. 3 | LDAA | I, $00 | |
| 8 | | 00 | | | | |
| 9 | | A7 | | STAA | X, 0 | |
| A | | 00 | | | | |
| B | | 8C | | CPX | I, $3FFF | 第3パターンの書き込み |
| C | | 3F | | | | |
| D | | FF | | | | |
| E | | 27 | | BEQ | END | |
| F | * | 03 | | | | |
| A0A0 | | 08 | | INX | * | |
| 1 | | 20 | | BRA | NO. 1 | |
| 2 | * | E0 | | | | |
| 3 | | 7E | END | JMP | MONITOR | 16Kバイトの書き込みが終わったならモニタへ戻る. |
| 4 | | E0 | | | | |
| 5 | | 8D | | | | |
| | | | | | | |
| A100 | ▶ | 02 | CHECK | NOP | * | デバッグ用（本来印刷サブルーチンが入る） |
| 1 | | 02 | | NOP | * | |
| 2 | | CE | | LDX | I, 0 | テスト開始番地をセットする |
| 3 | | 00 | | | | |
| 4 | | 00 | | | | |
| 5 | | A6 | TEST1 | LDAA | X, 0 | |
| 6 | | 00 | | | | |
| 7 | | 81 | | CMPA | I, $55 | |

| M・CODE | | | MNEMONIC・CODE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ADD | REM | INS | LABEL | OP | OPERAND | COMMENT |
| 8 | | 55 | | | | 第1パターン蒸発をチェック |
| 9 | | 27 | | BEQ | T1 | |
| A | * | 02 | | | | |
| B | | 8D | | BSR | ERROR | |
| C | * | 33 | | | | |
| D | | 8C | T1 | CPX | I, $3FFF | 16Kバイト分終了？ |
| E | | 3F | | | | |
| F | | FF | | | | |
| A110 | | 27 | | BEQ | TESTOK | yes |
| 1 | * | 1F | | | | |
| 2 | | 08 | TEST2 | INX | * | |
| 3 | | A6 | | LDAA | X, 0 | |
| 4 | | 00 | | | | |
| 5 | | 81 | | CMPA | I, $AA | 第2パターン蒸発をチェック |
| 6 | | AA | | | | |
| 7 | | 27 | | BEQ | T2 | |
| 8 | * | 02 | | | | |
| 9 | | 8D | | BSR | ERROR | |
| A | * | 25 | | | | |
| B | | 8C | T2 | CPX | I, $3FFF | 16Kバイト分終了？ |
| C | | 3F | | | | |
| D | | FF | | | | |
| E | | 27 | | BEQ | TESTOK | yes |
| F | * | 11 | | | | |
| A120 | | 08 | TEST3 | INX | * | |
| 1 | | A6 | | LDAA | X, 0 | |
| 2 | | 00 | | | | |
| 3 | | 81 | | CMPA | I, $00 | 第3パターン蒸発をチェック |
| 4 | | 00 | | | | |
| 5 | | 27 | | BEQ | T3 | |
| 6 | * | 02 | | | | |
| 7 | | 8D | | BSR | ERROR | |
| 8 | * | 17 | | | | |
| 9 | | 8C | T3 | CPX | I, $3FFF | 16Kバイト分終了？ |
| A | | 3F | | | | |
| B | | FF | | | | |
| C | | 27 | | BEQ | TESTOK | yes |
| D | * | 03 | | | | |
| E | | 08 | | INX | * | |
| F | | 20 | | BRA | TEST1 | |
| A130 | * | D4 | | | | |
| 1 | | 7E | TESTOK | JMP | MONITOR | 16Kバイトのすべてのメモリは良好なのでモニタへ戻る. |
| 2 | | E0 | | | | |
| 3 | | 8D | | | | |
| | | | | | | |
| A140 | | 3F | ERROR | SWI | * | |

サンプル2
テスト・プログラムによりパターンが書き込まれた状態

```
****  MEMORY-DUMP  ****

ADD   0  1  2  3  4  5  6  7   8  9  A  B  C  D  E  F

0000  55 AA 00 55 AA 00 55 AA  00 55 AA 00 55 AA 00 55
0010  AA 00 55 AA 00 55 AA 00  55 AA 00 55 AA 00 55 AA
0020  00 55 AA 00 55 AA 00 55  AA 00 55 AA 00 55 AA 00
0030  55 AA 00 55 AA 00 55 AA  00 55 AA 00 55 AA 00 55
0040  AA 00 55 AA 00 55 AA 00  55 AA 00 55 AA 00 55 AA
0050  00 55 AA 00 55 AA 00 55  AA 00 55 AA 00 55 AA 00
0060  55 AA 00 55 AA 00 55 AA  00 55 AA 00 55 AA 00 55
0070  AA 00 55 AA 00 55 AA 00  55 AA 00 55 AA 00 55 AA
0080  00 55 AA 00 55 AA 00 55  AA 00 55 AA 00 55 AA 00
0090  55 AA 00 55 AA 00 55 AA  00 55 AA 00 55 AA 00 55
00A0  AA 00 55 AA 00 55 AA 00  55 AA 00 55 AA 00 55 AA
00B0  00 55 AA 00 55 AA 00 55  AA 00 55 AA 00 55 AA 00
00C0  55 AA 00 55 AA 00 55 AA  00 55 AA 00 55 AA 00 55
00D0  AA 00 55 AA 00 55 AA 00  55 AA 00 55 AA 00 55 AA
00E0  00 55 AA 00 55 AA 00 55  AA 00 55 AA 00 55 AA 00
00F0  55 AA 00 55 AA 00 55 AA  00 55 AA 00 55 AA 00 55
```

サンプル4　パターンを変えて再試行する.

```
****  MEMORY-DUMP  ****

ADD   0  1  2  3  4  5  6  7   8  9  A  B  C  D  E  F

0000  AA 55 00 AA 55 00 AA 55  00 AA 55 00 AA 55 00 AA
0010  55 00 AA 55 00 AA 55 00  AA 55 00 AA 55 00 AA 55
0020  00 AA 55 00 AA 55 00 AA  55 00 AA 55 00 AA 55 00
0030  AA 55 00 AA 55 00 AA 55  00 AA 55 00 AA 55 00 AA
0040  55 00 AA 55 00 AA 55 00  AA 55 00 AA 55 00 AA 55
0050  00 AA 55 00 AA 55 00 AA  55 00 AA 55 00 AA 55 00
0060  AA 55 00 AA 55 00 AA 55  00 AA 55 00 AA 55 00 AA
0070  55 00 AA 55 00 AA 55 00  AA 55 00 AA 55 00 AA 55
0080  00 AA 55 00 AA 55 00 AA  55 00 AA 55 00 AA 55 00
0090  AA 55 00 AA 55 00 AA 55  00 AA 55 00 AA 55 00 AA
00A0  55 00 AA 55 00 AA 55 00  AA 55 00 AA 55 00 AA 55
00B0  00 AA 55 00 AA 55 00 AA  55 00 AA 55 00 AA 55 00
00C0  AA 55 00 AA 55 00 AA 55  00 AA 55 00 AA 55 00 AA
00D0  55 00 AA 55 00 AA 55 00  AA 55 00 AA 55 00 AA 55
00E0  00 AA 55 00 AA 55 00 AA  55 00 AA 55 00 AA 55 00
00F0  AA 55 00 AA 55 00 AA 55  00 AA 55 00 AA 55 00 AA
```

サンプル1　電源ON後のDRAM内容をダンプしてみたところ

```
****  MEMORY-DUMP  ****

ADD    0  1  2  3  4  5  6  7   8  9  A  b  C  D  E  F

0000   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0010   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0020   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0030   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0040   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
0050   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
0060   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
0070   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF 01 AF
0080   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0090   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
00A0   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
00B0   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
00C0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
00D0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
00E0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
00F0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF 01 AF

0100   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0110   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0120   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0130   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0140   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
0150   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
0160   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
0170   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF 70 FF
0180   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
0190   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
01A0   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
01B0   00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00
01C0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
01D0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
01E0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF FF FF
01F0   FF FF FF FF FF FF FF FF  FF FF FF FF FF FF 13 BF
```

サンプル3
チェック・プロをデバックするためにわざとメモリ内容を変化させてエラーを起こさせたもの

```
ERROR = 0303,54
ERROR = 0400,A5

ERROR = 1234,00
ERROR = 1235,01
ERROR = 1236,02
ERROR = 1237,03
ERROR = 1238,04
ERROR = 1239,05
ERROR = 123A,06
ERROR = 123B,07
```

## RANDOM BOX

### スペース・インベーダー 攻撃ミサイルの降下速度の変更

スペース・インベーダーBS版作者代表
**近藤洋一**

7月号の『スペース・インベーダー』のプログラムについて，友人など多数の人から"インベーダーからの攻撃ミサイルの降下速度が速い"という意見を聞きました．

そこで，そういう人々のためにプログラムの変更をお知らせします．

```
9402  3A0182  LDA  8201
9405  E601    ANI  01
9407  CAAA90  JZ   RANDOM
```

↓

```
9402  3A[00]82  LDA  8200
9405  E6[03]    ANI  03
9407  [C2]AA09  JNZ  RANDOM
```

というように3バイト変更してください．

今までは3進クロックが3の倍数のとき移動していたところから，メインクロックが4の倍数のとき移動するように変更しました．

APPLE SOFT II のための

# ロボット言語インタープリタ

SHINJI TANAQUAX

**パーソナル・コンピュータで使える言語には様々なものがありますが，今回は，スタンフォード大学のLinear Accelerator CenterのDr. Lichen Wang(王理璵）によって開発されたロボット言語について紹介するとともに，このプログラムによって描かれたコンピュータ・アートの実例を見ていただきたいと思います．**

## 1 ロボット言語について

ロボット言語は，**ロボット制御言語**とも言われますが，ここで言っているロボットというものは実際のマシンではなく，ＣＲＴディスプレイ上を歩き回る仮想ロボットなのです．

このロボットは**表１**のような命令系から成る言語によって動きますが，『10歩進んで右に曲がる』というようなことを何回か繰り返すと，変化に富んだ様々な曲線が得られます．また，この言語はＢＡＳＩＣと同じように，

```
IF～THEN～ELSE
FOR～NEXT
((………))
```

などの機能を持っている他，**再帰法**という考え方が取り入れられているため，名前くらいは聞いたことがあると思いますが，ドラゴン・カーブ，シェルピンスキー・カーブ，ヒルベルト曲線などが簡単に描けます．

ロボット言語としては，他にＭＩＴ（マサチューセッツ工科大学）で開発されたＬＯＧＯや，ＴＵＲＴＬＥ，ＯＺ，ＷＳＦＮ(Where Stand For Nothing) などがあり，アメリカではジェネラル・タートル社から，ペンで跡を残しながら動き回るロボットが市販されています．

これらは，すべて1972年にＭＩＴのパパート教授が発表した『亀の子幾何学』(Turtle Geometry）という考え方に基づいており，ＮＨＫのコンピュータ講座（1973年の８月19日および1974年の２月17日放映）でも石田晴久，島内剛一氏などによって解説されている

八角形HNC　8 (30FR)
ホーム・ポジションで北（上）を向き，画面をクリアする．30歩進んで，右に45°回転するということを8回繰り返す．プログラムは2行に分けて入力しても同じです．

表1　ロボット言語命令表

| 命令 | 読み方 | 説　　明 |
|---|---|---|
| | スペース | 何もしない． |
| + | プラス | アキュムレータに1を加える． |
| − | マイナス | アキュムレータから1を引く． |
| F | フォワード | 軌跡を残して1つ進む． |
| J | ジャンプ | 軌跡を残さないで1つ進む． |
| R | ローテイト | 右に45°回転する（図2）． |
| C | クリア | 画面をクリア． |
| H | ホーム | 画面中央（140，80）に設定する． |
| N | ノース | 方向を北，つまり上に設定する． |
| A | | アキュムレータの中身で示される回数だけ繰り返す． |
| A- | | A回引く．つまり，アキュムレータを0にする． |
| n | | n(整数値，2桁）回繰り返す． |
| n+ | | アキュムレータにnを加える． |
| n− | | アキュムレータからnを引く． |
| ／ | リスト | 定義された関数をリストする． |
| D | ディファイン | 関数を定義する．再帰的な定義も可能．関数は（　）で囲む． |
| T | ゼン | (A)>0 ならaを，(A)=0 ならbを実行する．T(a)(b) |
| () | カッコ | 多重カッコが可能． |
| S | センサー | 障害物があったらa，なければbを実行する．S(a)(b) |
| ? | ランダム | 乱数によりaかbを実行する．?(a)(b) |

ので，ご覧になった方もいるかと思います．

## 2 ロボット言語の文法と命令の説明

ここでは，APPLEⅡのハイリゾリューション・グラフィックスを使い，画面の下に4行のテキストを付けることにしました(図1)．

先ほども少しふれましたが，ロボット言語は，その実行によって通常は画面に軌跡を残していきます．その際，簡単な計算を行なうことができ，この電卓の表示管に相当する場所を**アキュムレータ（A＝）**と名付けます．

アキュムレータの値は命令の実行のたびにテキストの1行目に表示されます．しかし，このアキュムレータとやらはマシン語より機能が低く，1を加えることと，1を引くことぐらいしかできません．なにはともあれ，**表1**の命令表を見てください．

リスト・コマンドについては，テキストが4行しかないために，最後に定義された2つの関数しか見ることができません．

スター
DX (10F7R10F2R)
HN7R10J3R8X

図1　画面上のロボット言語

図2　回転角(nR)と方向について

簡単な命令については説明する必要がないと思うのですが，Dコマンド，Tコマンド，Sコマンド，?コマンドについては少し解説しておいた方がいいでしょうね．

**【例1】**
画面中央に戻って，上方向を向き，(A)回，回転し，30歩進む．

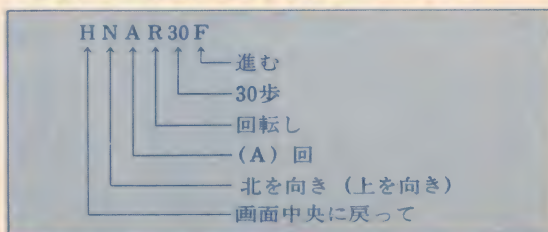
まず，この例題の関数を書いてみましょう．

この関数を，後で使いやすいようにPと名付けるこ

図3　3角形を描く
3(30F3R)

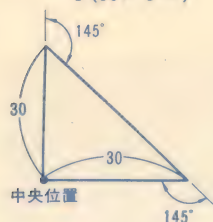



図4　4角形を描く
4(30F2R)

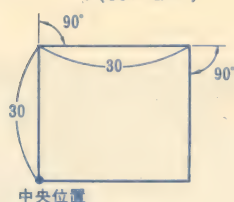



図5　8角形を描く
8(20FR)

図6　放射状に線を引く
CA−8(HNAR20F+)

とにします．そのときはDコマンドを使って，

```
DP (HNAR30F)
```

とすればよいわけです．こうして定義された関数Pは，他のFやHやCなどとまったく同じように使うことができます．

**【例2】**
次の進行方向に，すでに軌跡が描かれていれば，5歩ジャンプし，描かれていなければ，90°回転して5歩進む．

この例では，Sコマンドを使います．5歩ジャンプは5J，90°回転は2R，5歩前進は5Fですから，

```
S(5J)(2R5F)
```

となります．このような書き方は，Tコマンドや？コマンドのときも同じです．

**【例3】**
3角形，4角形，8角形を次々に描くプログラムを作れ．

まず，3角形を描くには，画面中央から上に30歩進み3R（145°）回転するということを3回繰り返せば，図3のような3角形が描けます．この関数をXと名付けます．

```
DX (3(30F3R))
```

次に，4角形は，図4のように，中央位置から上に30歩進み，2R（90°）回転するということを4回繰り返すのですから，この関数をYと定義すると，

```
DY (4(30F2R))
```

になります．

最後の8角形のときも同様に，図5に示したとおり，20歩進んでR（45°）回転するという動きをZと定義すると，

```
DZ (8(20FR))
```

になります．例題では，これらを続けて行なうことを要求しているので，毎回，画面のクリアと中央位置で上を向かせる操作，つまりCHN（なんか，化学式みたいですが）を行なえばよいのですから，

```
CHNXCHNYCHNZ (空白を入れてもよい)
```

で，例題の要求を満足するわけです．

アキュムレータの使い方のわからない人のためには，次のような例題はどうでしょう．

**【例4】**
画面中央位置から，8方向に次々と放射状に線を引くプログラムを作れ．

要するに，図6のようなことをやりたいのですが，これには，まず，画面をクリアします．次にアキュムレータの値を0にして(A−)，以下のことを8回繰り返します．ホーム・ポジションに戻って，上を向き，(A)回，45°ずつ回転します．次に，その方向に20歩進み，アキュムレータ(A)に1を加えます．これを式で書くと，

```
CA−8 (HNAR20F+)
```

でいいわけです．また，カッコの中身をXとでも定義して，次のようにしても同じ結果が得られます．

```
DX (HNAR20F+)
CA−8X
```

さらに，CA−8XをYと定義して，Yだけを実行し，

```
DY (CA−8X)
Y
```

でも，まったく同じです．

最後に，**ヒルベルト曲線**，**ドラゴン・カーブ**，**シェルピンスキー曲線**のプログラムをロボット言語で記述したものを載せて，文法の説明を終わりたいと思います．

### ヒルベルト曲線：(4次)

```
DU(T(−VG6RUQG6RV+)(6R))
DV(T(−U2RGVG6RVQ+)(2R))
DY(HN7J6R16J4RU)
DQ(2RGU)
DG(5F)
A−4+Y
```

### ドラゴン・カーブ：(5次)

```
DL(T(−L6RK+)(G))
DK(T(−L2RK+)(G))
DQ(HN5J3RARL)
DG(FS(5J)(5F))
A−5+Q
```

2次のヒルベルト曲線

```
DU (T (−VG6RUQG6RV+) (6R))
DV (T (−U2RGVG6RVQ+) (2R))
DQ (2RGU)
DG (5F)
DY (HN7J6R16J4RU)
A−4+Y
```

3次のヒルベルト曲線

```
DU (T (−VG6RUQG6RV+) (6R))
DV (T (−U2RGVG6RVQ+) (2R))
DY (HN7J6R16J4RU)
DQ (2RGU)
DG (5F)
A−3+Y
```

4次のヒルベルト曲線

```
DU (T (−VG6RUQG6RV+) (6R))
DV (T (−U2RGVG6RVQ+) (2R))
DY (HN7J6R16J4RU)
DQ (2RGU)
DG (5F)
A−4+Y
```

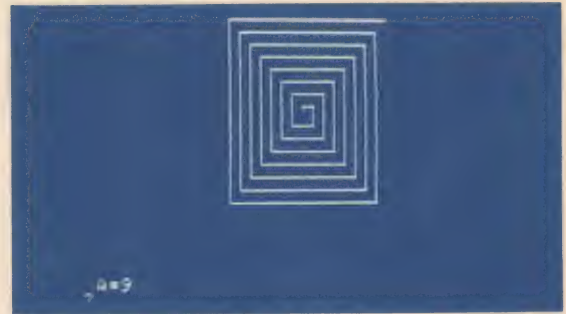
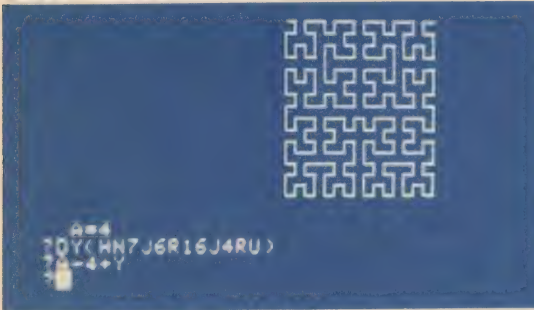
2次のシェルピンスキー曲線

```
DI (T (−I2FI5RF5RIQ) (2R))
DQ (2FI+)
DY (HN6R10J6R4J4R4 (2FI))
A−2+Y
```

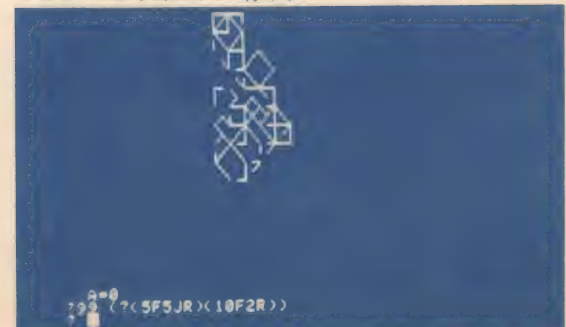
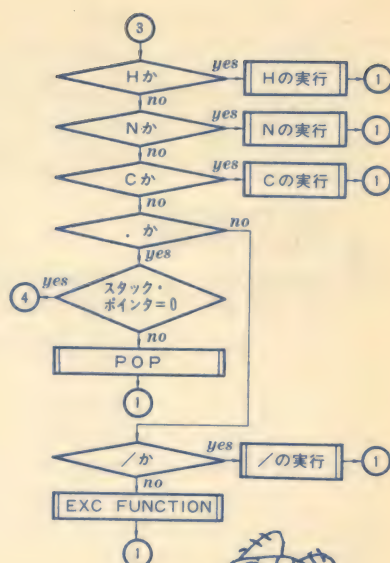
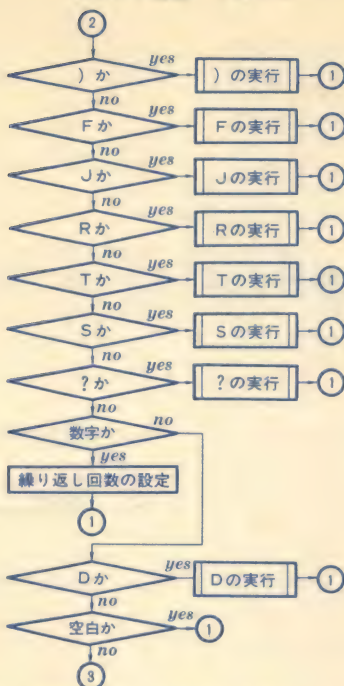
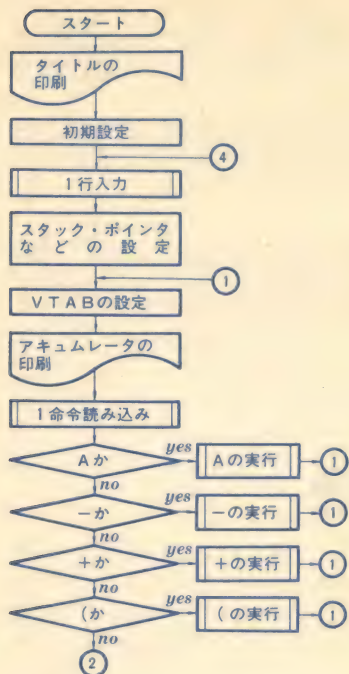
5次のドラゴン曲線

```
DK (T (−L2RK+) (G))
DL (T (−L6RK+) (G))
DQ (HN5J3RARL)
DG (FS (5J) (5F))
A−5+Q
```

うずまき模様　HNC　A−　25 (+AF2R)

ホーム・ポジションで北を向き，画面クリア．アキュムレータを0にして，25回次のことを繰り返す．アキュムレータに1を加え，アキュムレータの回数だけ前進し，90゜右に回転する．

ラーメン・カーブ

```
DQ (6K2F7G12F6R2−)
DK (AF6R2−)
DG (AF2R2+)
A−12+HN6R40JN2R6Q
```

ランダム・ウォーク
プログラムは写真にある1行のみ

《ロボット言語　マシン語プログラム・リスト》

```
0300-   A5 08      LDA   $08
0302-   A4 07      LDY   $07
0304-   A6 06      LDX   $06
0306-   48         PHA
0307-   29 C0      AND   #$C0
0309-   85 EB      STA   $EB
030B-   4A         LSR
030C-   4A         LSR
030D-   05 EB      ORA   $EB
030F-   85 EB      STA   $EB
0311-   68         PLA
0312-   85 EC      STA   $EC
0314-   0A         ASL
0315-   0A         ASL
0316-   0A         ASL
0317-   26 EC      ROL   $EC
0319-   0A         ASL
031A-   26 EC      ROL   $EC
031C-   0A         ASL
031D-   26 EB      ROL   $EB
031F-   A5 EC      LDA   $EC
0321-   29 1F      AND   #$1F
0323-   09 20      ORA   #$20
0325-   85 EC      STA   $EC
0327-   8A         TXA
0328-   C0 00      CPY   #$00
032A-   F0 05      BEQ   $0331
032C-   A0 23      LDY   #$23
032E-   69 04      ADC   #$04
0330-   C8         INY
0331-   E9 07      SBC   #$07
0333-   B0 FB      BCS   $0330
0335-   AA         TAX
0336-   BD 57 02   LDA   $0257,X
0339-   85 FF      STA   $FF
033B-   B1 EB      LDA   ($EB),Y
033D-   25 FF      AND   $FF
033F-   D0 02      BNE   $0343
0341-   A9 00      LDA   #$00
0343-   85 09      STA   $09
0345-   60         RTS
0346-   FF         ???
0347-   FF         ???
0348-   FF         ???
0349-   FF         ???
034A-   FF         ???
034B-   FF         ???
034C-   FF         ???
034D-   FF         ???
034E-   FF         ???
034F-   FF         ???
0350-   01 02      ORA   ($02,X)
0352-   04         ???
0353-   08         PHP
0354-   10 20      BPL   $0376
0356-   40         RTI
0357-   FF         ???
0358-   FF         ???
0359-   FF         ???
035A-   FF         ???
```

シェルピンスキー曲線：(２次)

```
DI(T(-I5FI5RF5RIQ)(2R))
DY(HN6R10J6R4J4R4(5FI))
DQ(5F1+)
A-2+Y
```

## 3 高分解能グラフィックス命令 ―HSCRNについて―

ＡＰＰＬＥⅡには，高分解能グラフィックス・モードで，ある座標における点の有無を調べる命令がありません．15色が使える低分解能グラフィックス・モードでは，ＳＣＲＮ（Ｘ，Ｙ）を実行することによって座標（Ｘ，Ｙ）の色を読み出すことができることは，ご存知のことと思います．

高分解能モードで，ＳＣＲＮが使えると，ゲームをする際にも非常に役に立つと思います．そこで，このロボット言語中，唯一のマシン語であるＨＳＣＲＮサブルーチンを紹介しましょう．

このサブルーチンは，高分解能グラフィック・スクリーンの上のアドレス計算と，座標に相当するビットが，１であるか０であるかを判断するルーチンとから成っています．詳しくは，逆アセンブル・リストを見ていただくとして，使用法の説明をします．

**使用するアドレス：**

$300～$356まで，および，$06, 07, 08, 09, FF

ハイレス　１ページ目を使用，点の座標を（Ｘ，Ｙ）とすると，

```
POKE  6,  X MOD256
POKE  7,  INT (X/256)
POKE  8,  Y
```

を実行した後，

```
CALL  768  (マシン語からJSR $300)
```

を行なうと，座標上の点の有無が次のようにしてわかります．

$09 { ≠０ならばプロットあり
$09 { ＝０ならばプロットなし

このサブルーチンを使えば，高分解能ブロックくずしや，インベーダーなどもできるでしょうし，コンピュータ・アートの分野にも応用できそうです．後はあなたの想像力にすべてがかかっているのです．

## 4 あとがき

今回のプログラムは，すべてＢＡＳＩＣで作った関係上，少しでも処理速度を上げるために，エラー処理ルーチンを省略しました．ロボット言語はループを何10回も回るのが常なので，エラー処理の省略によって，１～２割のスピード・アップがなされています．

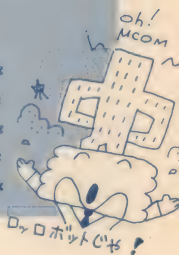
ＡＰＰＬＥⅡは，ＢＡＳＩＣのエラー処理が親切にできていますから，ロボット言語の方に複雑なエラー処理機能を付けなくても，だいたいの見当はつきますし，プログラムしたはずの曲線が描けなければ，それがエラー，あるいはバグのしるしです．

しかし，ループが主体であるだけに，ＢＡＳＩＣでロボット言語を作るのは若干疑問で，ヒルベルト曲線を描かせるときなど，かなりの時間がかかり，やはりマシン語で作りたいところです．どなたか，トライしてみませんか．

《ロボット言語　BASICプログラム・リスト》

```
10  REM *********************
20  REM *                   *
30  REM *   ROBOT LANGUAGE  *
40  REM *        FOR        *
50  REM *    APPLESOFT II   *
60  REM *                   *
70  REM *********************

100  HOME : VTAB 15: PRINT "  ROB
OT LANGUAGE FOR APPLE II"
110  FOR I = 1 TO 999: NEXT I
120  DIM S$(16):A = 0:NP = 0:XD =
0:RP = 1:X = 140:Y = 80:YD =
 - 1
130  DIM E(60),R(2,8): FOR I = 1 TO
2: FOR J = 1 TO 8: READ D:R(
I,J) = D: NEXT : NEXT
140  HCOLOR= 3: HGR
150  VTAB 21
160  DATA  0,1,1,1,0,-1,-1,-1
170  DATA -1,-1,0,1,1,1,0,-1
180  GOSUB 01410
190  REM  *** EXC LINE ***
200 EC = 1:P = 0:EP = P:SP = P
210  REM  *** EXC COM ***
220 TA = 1 +  PEEK (37): VTAB 21:
 PRINT "  A=";A;"
  ": VTAB TA
230  GOSUB 00500
240  IF C$ = "A" THEN  GOSUB 0052
0: GOTO 00210
250  IF C$ = "-" THEN  GOSUB 0054
0: GOTO 00210
260  IF C$ = "+" THEN  GOSUB 0057
0: GOTO 00210
270  IF C$ = "(" THEN  GOSUB 0061
0: GOTO 00210
280  IF C$ = ")" THEN  GOSUB 0064
0: GOTO 00210
290  IF C$ = "F" THEN  GOSUB 0069
0: GOTO 00210
300  IF C$ = "J" THEN  GOSUB 0073
```

```
0: GOTO 00210
310  IF C$ = "R" THEN  GOSUB 0076
0: GOTO 00210
320  IF C$ = "T" THEN  GOSUB 0087
0: GOTO 00210
330  IF C$ = "S" THEN  GOSUB 0092
0: GOTO 00210
340  IF C$ = "?" THEN  GOSUB 0098
0: GOTO 00210
350 C1 =  ASC (C$): IF C1 < 48 OR
C1 > 57 THEN 00390
360 C2 =  ASC ( MID$ (S$(SP),P +
1,1))
370  IF C2 < 48 OR C2 > 57 THEN N
A = C1 - 48: GOSUB 00660: GOTO
00210
380 P = P + 1:NA = (C1 - 48) * 10
 + C2 - 48:: GOSUB 00660: GOTO
00210
390  IF C$ <  > "D" THEN 00410
400  GOSUB 01080: GOTO 00210
410  IF C$ = " " THEN 00210
420  IF C$ = "H" THEN  GOSUB 0079
0: GOTO 00210
430  IF C$ = "N" THEN  GOSUB 0082
0: GOTO 00210
440  IF C$ = "C" THEN  GOSUB 0085
0: GOTO 00210
450  IF C$ = "." AND SP = 0 THEN
00180
460  IF C$ = "." THEN  GOSUB 0124
0: GOTO 00210
470  IF C$ = "/" THEN  GOSUB 0103
0: GOTO 00210
480  GOSUB 01350: GOTO 00210
490  REM  *** READ COM ***
500 P = P + 1:C$ =  MID$ (S$(SP),
P,1): RETURN
510  REM  *** EXC A ***
520 EC = A: RETURN
530  REM  *** EXC - ***
540  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

550 A = A - 1: IF A <  = 0 THEN N
A = 0:EC = NA: GOTO 00540
560 EC = EC - 1: GOTO 00540
570  REM  *** EXC + ***
580  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

590 A = A + 1
600 EC = EC - 1: GOTO 00580
610  REM  *** EXC ( ***
620  IF EC = 0 THEN  GOSUB 01290:
EC = 1: RETURN
630 EC = EC - 1: GOSUB 01270:EC =
1: RETURN
640  REM *** EXC ) ***
650  GOSUB 01240:P = P - 1: RETURN

660  REM  *** EXC COUNT ***
670 EC = NA: RETURN
680  REM  *** EXC F ***
690  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

700 X = X + XD:Y = Y + YD
710  HPLOT X,Y:EC = EC - 1: GOTO
00690
720  REM  *** EXC J ***
730  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

740 X = X + XD:Y = Y + YD:EC = EC
 - 1: GOTO 00730
750  REM *** EXC R ***
760  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

770 RP = RP + 1: IF RP = 9 THEN R
P = 1
780 XD = R(1,RP):YD = R(2,RP):EC =
EC - 1: GOTO 00760
790  REM *** EXC H ***
800  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

810 X = 140:Y = 80:EC = 1: RETURN

820  REM   *** EXC N ***
830  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

840 RP = 1:XD = R(1,1):YD = R(2,1
):EC = 1: RETURN
850  REM *** EXC C ***
860  HGR :EC = 1: RETURN
870  REM  *** EXC T ***
880  IF EC = 0 THEN P = P + 1: GOSUB
01290:P = P + 1: GOSUB 01290
:EC = 1: RETURN
890 EC = EC - 1: GOSUB 01270:EC =
1
900  IF A <  = 0 THEN P = P + 1: GOSUB
01290:P = P + 1: RETURN
910 P = P + 1: RETURN
920  REM *** EXC S ***
930  IF EC = 0 THEN P = P + 1: GOSUB
01290:P = P + 1: GOSUB 01290
:EC = 1: RETURN
940 EC = EC - 1: GOSUB 01270:EC =
1
950  POKE 8,Y:IT =  INT (X / 256)
: POKE 7,IT: POKE 6,X - IT *
256: CALL 768:S =  PEEK (9)
960  IF S = 0 THEN P = P + 1: GOSUB
01290:P = P + 1: RETURN
970 P = P + 1: RETURN
```

```
980  REM  *** EXC ? ***
990  IF EC = 0 THEN P = P + 1: GOSUB
01290:P = P + 1: GOSUB 01290
:EC = 1: RETURN
1000 EC = EC - 1: GOSUB 01270:EC =
1
1010  IF  RND (1) > .5 THEN P = P
 + 1: GOSUB 01290:P = P + 1:
 RETURN
1020 P = P + 1: RETURN
1030  REM ***EXC / ***
1040  IF NP = 0 THEN  RETURN
1050  FOR I = 1 TO NP
1060  PRINT  LEFT$ (S$(I),1);" :
";
1070  PRINT  MID$ (S$(I),2, LEN (
S$(I)) - 2): NEXT : RETURN
1080  REM  *** READ FUNC ***
1090 TP = P:N = 0
1100  GOSUB 00500:C1 =  ASC (C$):
T$ = C$
1110  GOSUB 00500
1120  GOSUB 00500:T$ = T$ + C$: IF
C$ = "(" THEN N = N - 1
1130  IF C$ = ")" THEN N = N + 1
1140  IF N < 1 THEN 01120
1150 C1 =  ASC ( LEFT$ (T$,1))
1160  IF NP = 0 THEN NP = 1:I = 1
: GOTO 01190
1170  FOR I = 1 TO NP: IF C1 =  ASC
( LEFT$ (S$(I),1)) THEN 0119
0
1180  NEXT :NP = NP + 1
1190 OL =  LEN (S$(I)):G$ =  LEFT$
(T$, LEN (T$) - 1):G$ = G$ +
".":S$(I) = G$: IF OL = 0 THEN
 RETURN
1200  IF OL <  =  LEN (S$(I)) THEN
 RETURN
1210 T$ = "": FOR J = 1 TO OL -  LEN
(S$(I)) - 1:T$ = T$ + " ": NEXT
:T$ = T$ + ".":S$(I) = S$(I)
 + T$
1220  RETURN
1230  REM *** POP ***
1240 XX = E(EP):SP =  INT (XX / 1
0000):XX = XX - SP * 10000
1250 P =  INT (XX / 100):EC = XX -
P * 100:EP = EP - 1: RETURN

1260  REM  *** PUSH ***
1270 EP = EP + 1
1280 E(EP) = SP * 10000 + P * 100
 + EC: RETURN
1290  REM *** SKIP ***
1300 N = 0
1310  GOSUB 00500: IF C$ = "(" THEN
N = N - 1
1320  IF C$ = ")" THEN N = N + 1
1330  IF N < 1 THEN 01310
1340  RETURN
1350  REM *** FUNC EXC ***
1360  IF EC = 0 THEN EC = 1: RETURN

1370  FOR I = 1 TO NP: IF C$ =  LEFT$
(S$(I),1) THEN 01390
1380  NEXT : RETURN
1390 EC = EC - 1:P = P - 1: GOSUB
01270:SP = I:P = 1:EC = 1: RETURN

1400  REM *** INPUT ROUTINE ***
1410  INPUT T$:T$ = T$ + ".":S$(0
) = T$
1420  IF S$(0) = "." THEN  PRINT
"   BYE !": TEXT : END
1430  RETURN
1440  END
9995  REM ******************
9996  REM *   COPYRIGHT     *
9997  REM *      1979       *
9998  REM *  BY S.TANAQUAX  *
9999  REM ******************
```

Oh! μCOM ロッロボットじゃ!

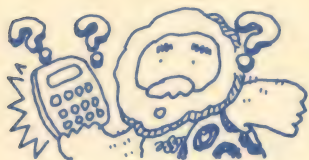
チップからホームコンピュータまで

# マイコン学入門 5

小林　昭夫

## ——第1章マイクロコンピュータの歴史

### ——2電卓用ＬＳＩからの進化

#### ——ＭＯＳ　ＬＳＩの発達

さて，このように接合型ＦＥＴはpn 接合に逆バイアスをかけた空乏層の広がりによってチャネルを形成しているわけですが，pn 接合をわざわざ作らなくてもチャネルを形成できないだろうかということで考え出されたのがＭＯＳ–ＦＥＴです．

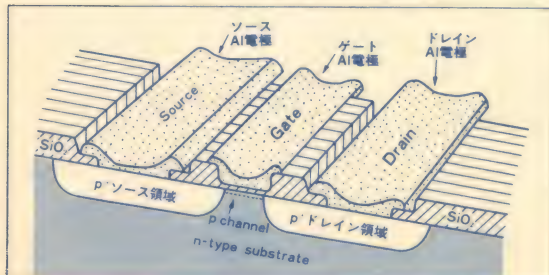
ＭＯＳとはMetal－Oxide－Semiconductor の意味で，普通metal (金属)としてアルミニウム（Al)，oxide (酸化物）としてSiの酸化物である$SiO_2$，Semiconductor (半導体)としてはSiによって構成されます．

ＭＯＳ ＬＳＩの製造プロセス工程については後述することにして，ここではＭＯＳトランジスタの動作原理に必要な用語について少し説明してみましょう．

**●ｐチャネル，ｎチャネルの違い**

基板（substrate）がｎ－typeでドレイン,ソース領域が$p^+$構造[注)]の場合，**ｐチャネルＭＯＳ**と呼び，逆に基板がp－typeでドレイン,ソース領域が$n^+$構造の場合，**ｎチャネルＭＯＳ**と呼びます（図５)．

過去においては，そのプロセスの容易さからAlゲートのｐチャネルＭＯＳプロセスが全盛でしたが，

- 電子の移動度は正孔の移動度よりも３倍近く速い（電子：1500cm²/v·sec，正孔：500cm²/v·sec）ため，ｎチャネルＭＯＳの方がｐチャネルよりも高速スイッチングに適している．
- Siゲート技術により，セルフ・アライン・ゲートによって集積度が向上でき，しきい値電圧 *Vth*を低くでき，ＴＴＬコンパチにできる．

以上の長所により，現在ではｎチャネルＭＯＳプロセスが主流となっています．

**●エンハンスメント形とデプレッション形との違い**

エンハンス（enhance）とは増加させるという意味です．何を増加させるかというのはゲート電圧のことです．また，デプレッションのデプリート(deplete)とは減少させるとか，空にするという意味です．

両者の違いは一口でいうと，ゲートに何も電界がかかっていない０バイアスの状態でドレイン–ソース間電流が流れている（デプレッション形）かいないか(エンハンスメント形)，すなわち０バイアスでもチャネルができている（デプレッション形）か，いない，(エンハンスメント形）かによって区別できます．

エンハンス形のＭＯＳトランジスタでは０バイアスの状態ではチャネルができていませんからドレイン–ソース間に電流を流そうとしても，基板–ソースのｐｎ接合で阻止されてドレイン電流は流れません．

どうしてＭＯＳトランジスタにデプレッション形とエンハンスメント形があるのかというと，これは製造プロセスに依存するもので，一般的にｐチャネルＭＯＳはデプレッション形が多く製造されています（ｐチ

図５(ａ)　ｐチャネルＭＯＳ

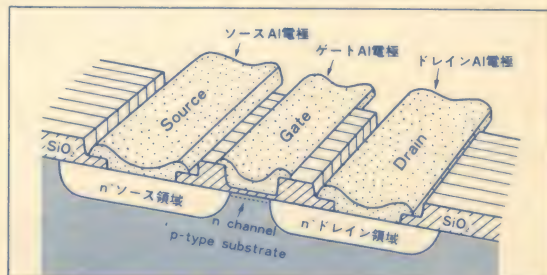



図５(ｂ)　ｎチャネルＭＯＳ

●MOS FET　●pチャネルMOS，nチャネルMOS　●エンハンスメント形，デプレッション形．

注）通常のｐ形半導体よりも，アクセプタ不純物(たとえばボロン,インジウム，ガリウムなど）濃度が高いところを示す場合に使用する．同様に$n^+$というのはドナー不純物 (たとえばリン，ヒ素，アンチモンなど）濃度が高いところを示す場合に使用．

図6(a)　デプレッション形

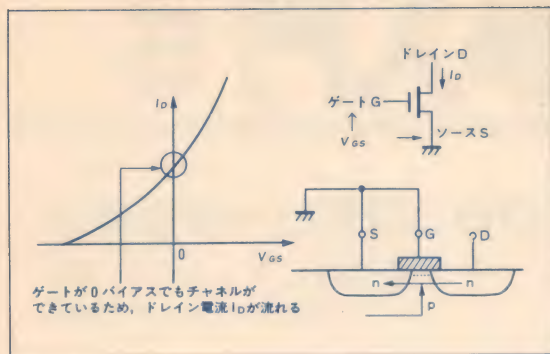
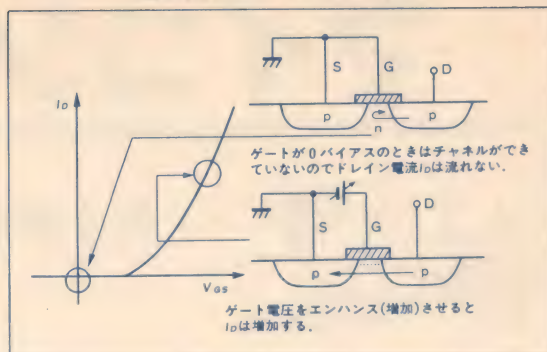



図6(b)　エンハンスメント形

ャネルMOSでもチャネルをドープするのにイオン打込法を用いれば簡単にデプレッション形のMOSが作れます)．

デプレッション形MOSトランジスタではゲートに加える電圧は正負いずれの方向にもバイアスできるのでエンハンスメント・モードでもデプレッション・モードでも使用できます．

また，nチャネルMOSでは，

❶p形基板をバックゲートバイアスする．
❷p形基板表面をさらに強くp形にドープする．
❸Alゲートの代わりにp形のSiゲートを用いる．

上のいずれかの方法によってエンハンスメイト・モードで動作させることができ，融通性が良いので最近では，nチャネルデプレッションMOSプロセスが多く採用される傾向にあるようです．

## ●ピンチオフとカットオフ

nチャネルデプレッションMOS FETの特性を，**2SK38A**（三菱）を例にして説明します．

まず$V_{DS}$が低いときは空乏層も一様で，ドレイン－ソース間に電圧をかけると，ドレイン電流が流れます．このチャネル電流は$V_{DS}$をほんのわずか増加させただけで飛躍的に増大します（**図7のⒶの領域**）．

しかしながら$I_D$（ドレイン電流）は無限大にはならずに，ある点で飽和してしまいます．これはチャネルにオーミックな抵抗があり，大電流ほどその抵抗分による電圧降下が顕著になり→ドレイン－ソース間に電位差が現われ→ドレイン側の空乏層が広がり→しまいにはドレイン端で電荷がなくなってしまい$V_{DS}$を増加しても$I_{DS}$は飽和して増加しないという現象を示します．この状態は**ピンチオフ**と呼ばれ，**図7のⒷ**がピンチオフの開始点でⒸは飽和領域です．

以上はドレイン側で電荷がなくなった場合の話ですが，逆にソース側で電荷がなくなった場合はどうでしょうか．これはソース－ゲート間電圧を逆バイアスをかけてゆくことにより，ピンチオフと同様な現象が起こり，ドレイン電流が流れなくなります(**図7のⒹの特性**)．この状態は**カットオフ**と呼ばれ，ピンチオフと区別されます．

図7　nチャネルデプレッションMOS FETの特性(三菱2SK38A)

●nチャネルデプレッションMOS　●ピンチオフ，カットオフ

科学者のためのBASIC

# 数値計算入門 10
## ――後期課程――

# ★★★在庫管理法に挑む！★★★

SHINJI TANAQUAX

彼は，また今日も，街に仕事に出ました．いつもと変わらず，ブルー・ジーンにシンプルなTシャツ姿で．彼のアパートはといえば，少ない調度品に大きなポスター，そして机の上に置かれた一台のパーソナル・コンピュータ．財産というには，あまりにもありふれたそのマイコンが彼の〝自由〟をささえる唯一の糸なのです．

街に出た彼は，歴史の重みにじっと耐えてきた古い銀行の階段に腰かけ，小さな，しかし彼自身の店を開くのでした．30フィートとはなれていない所に，ヒッピー・スタイルのアクセサリー売りが店を出し，厚い扉の内側では，スリー・ピースのエリートが持ちきれない程の札束を1枚1枚数え上げているのです．

彼は彼の商品を店に並べ，薄っぺらな雑誌を読みながら客の来るのを気長に待ちました．彼の商品は，ゆうべ作ったばかりの1本のプログラム．10本程のコピーを売って毎日の糧を得ていたのです．10本売れたら店閉まい．その日は午前中に売り切れました．単調な毎日でしたが，彼は〝自由〟でした．人類が作りあげた小さな宇宙空間――ソフトウェア．その中で，彼は遊び戯れ，〝自由〟を謳歌するのです．そう，あのヒバリが広大な青空をさえずりながら飛ぶように．

## I 孤独だって，そんなに悪くはないよ…．もし誰か，それをわかちあえる人がいればね．
### ～ 在庫管理とは何か ～

**在庫管理法**というと何だかムズカシそうに聞こえますが，原理的には非常に簡単なものなのです．さっそく実例をまじえて説明していきたいと思います．

まず，あなたが，ある小売店の主人で，Aという商品を取り扱っていたとします．主人としての一番の問題は一年間にAという商品がどのくらい売れるかを知ることにあります．売れない商品を店に出しておいても場所をとるだけですし，売れる商品を少ししか置いておかなければ，客を待たせることになり，その結果，他の店に客をとられてしまうこともあるでしょう．

どの商品が過去にどれだけ売れ，将来はどの程度売れるかということについては予測しなければなりませんし，その手法については小生の連載の3月号で扱った『回帰曲線を求める』に書いておきました．ただし，このプログラムには若干，バグがありましたので，6月号を参照してお使いください．

回帰曲線を使って将来を予測する場合，普通，過去の非常に多くのデータを必要とします．10年間分のデータを使っても，来年，いや，来年の前半を予測するのがやっとというのが実状です．『不確実性の時代』ということがよく言われますが，現在では，すべてが過去のデータからの予測に従うわけではなく，明日のことは明日になってみないとわからないということが多いのです．

インベーダが（またか！）あれほど急激に日本中を支配したということは，過去のテレビ・ゲームからは予測がつかなかったことであり，それだけにこれから先，インベーダやインベーダ・ハウスがどうなっていくかについては，全く予測がつかないわけなのです．一部に，今年の秋頃までだろうという説がありましたが，この予測には，それほど大した理由があるようにも思えません．

予測とは，今日，ひとつの学問を形成するほどにまで重要になり，また，複雑化していますが，それゆえにコンピュータによる多量のデータの処理が必要欠くべからざるものになるのです．したがって，安くなったパーソナル・コンピュータを商店が導入し，経営に役立てる時代が来ているということがいえるのではないでしょうか．それなりのソフトウェアが完備していればの話ですが．

さて，あなたは，パーソナル・コンピュータを使って一年間にどのくらいAという商品が売れるか見当がついたとしましょう．普通，商店主は，長年の勘とか

経験により需要量を決めますが，ここまでの過程は今日の話には直接関係ありません．問題は，Aという商品を，**いつ，どのくらい**，問屋から仕入れてくるかを決めることにあります．

いま，一年間に売れるであろう商品Aの数(需要量)を1,200個とします．一番簡単な仕入れ方は，一度に1,200個買ってくることです．しかし，小さな商品ならばそれも可能でしょうが，大きなものになると，倉庫にしまっておく必要がでてきます．自分の店に倉庫がなければ借りるためのお金もいりますし，しまっておく間にカビがはえたり，ネズミがかじったりしたら売り物になりません．では，毎日，問屋に出かけていって3個ずつ買ってくるというのはどうでしょうか．問屋が3個ほどの少量を売ってくれるということは，ちょっと考えられませんし，もし売ってくれるとしても，問屋に行くまでの交通費などの必要経費もばかになりません．

そんなわけで，普通は，めんどうくさいから1ヶ月おきにしようということで話がつくわけですが，この1ヶ月という数字には，なんの科学的根拠もありません．とすれば，2ヶ月であっても悪くはないわけです．

このように，商店がいつ，どれほど仕入れるかという問題や，工場が，いつ，どれだけ生産するかという問題を科学的に取り扱うのが，この在庫管理法（Inventry Control）なのです．

## II もしもし，ママ……ぼくだよ，ジギーだよ……ジギーって，だれなの???
### 〜基本的な考え方の説明〜

まず，ここでひとつの仮定をします．この商店の売れゆきは一定で，あなたは一定の期間おきに問屋に仕入れに行くのです．考える期間は12ヶ月ですから，1回の仕入れ個数を $q$ とすると，仕入れ期間は，

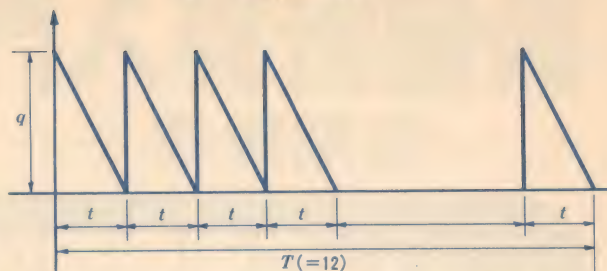
$$n=\frac{1200}{q} \quad \text{より}$$

$$t=\frac{12}{n}$$

となります．ここで，$t$ は仕入れ期間，$n$ は仕入れの回数を表わします．

これを図に表わすと図1のようになります．三角形の面積の合計は当然，1,200個になるはずです．

さて，この商品が1個200円とし，仕入れにかかる必要経費を1回あたり800円とします．さらに，税金，品物の損傷（カビやネズミの被害），銀行の利子などを一期間分合計した金額の，在庫品に対する割合を $P$ とします．この $P$ は，ちょっと考えにくいかもしれま

図1　在庫量の変化

せんが，たとえば，500円の商品を1ヶ月間在庫しておくのに必要な経費を，1個あたり10円とすると，$P$ は，

$$P=\frac{10}{500}=0.02$$

になるわけです．

$$C=800$$

とおくと，在庫量の平均値が図1の三角形の面積になることより，

$$\frac{1}{2}qt=\frac{q}{2}\times\frac{T}{n}=\frac{q}{2}\times\frac{Tq}{R}=\frac{q^2T}{2R}$$

になります．この値は，つまり一期間あたり，平均 $q^2T/2R$ 個の在庫があることを示します．この式を再び書き直すと，

$$q\times\frac{qT}{2R}$$

になり，これはすなわち，1回の仕入れ量 $q$ が，$qT/2R$ 期間，倉庫にあると考えることに等しいわけです．

1回の仕入れに要する金額は，品物の代金を $k$ としますと，

$$kq+C$$

ですから，これだけの金額が $qT/2R$ 期間，在庫されると，1回あたりの在庫商品の金額は，

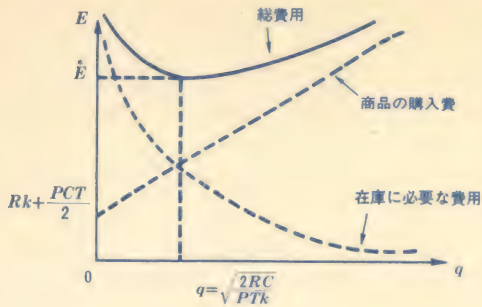
$$(kq+C)\times\left(\frac{qT}{2R}\right)$$

となり，$P$ の定義から，在庫に要する経費は，

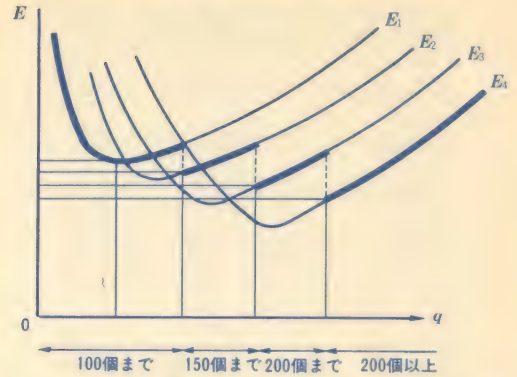
$$P\times(kq+C)\times\frac{qT}{2R}$$

になります．

したがって，1回の仕入れに必要な総費用は，

図２　総費用$E$と理想仕入個数$\mathring{q}$

プログラム１

```
1  REM ************************

2  REM *  INVENTRY CONTROL    *

3  REM ************************

4  REM

100  HOME
110  VTAB 5
120  INPUT " JUYO-RYO : ";R
130  PRINT
140  INPUT " KIKAN    : ";T
150  PRINT
160  INPUT "HITSUYO KEIHI RITSU :
 ";P
170  PRINT
180  INPUT "KOTEI KEIHI : ";S
190  PRINT
200  INPUT "TANKA NO DANKAI NO KA
ZU : ";N
210  PRINT
220 B(0) = 0
230  FOR I = 1 TO N - 1
240 :: PRINT I;"    ";B(I - 1);
250 :: INPUT " <= Q < ";B(I)
260 :: INPUT "  ... TANKA : ";K(I
)
270  PRINT
280  NEXT I
290 I = N
300 B(N) = 9999999
310 :: PRINT N;"    ";B(N - 1);
320 :: PRINT " <= Q < ";B(N)
330 :: INPUT "  ... TANKA : ";K(N
)
340  PRINT
350  INPUT " ANY CORRECTIONS ? (Y
/N) ";A$
360  IF A$ = "N" THEN 00440
370  REM ** CORRECTION ROUTINE **

380  INPUT " TYPE I (I>0) ";I
390  HTAB 5: PRINT B(I - 1);" <=
Q < ";
```

図３　価格差のある場合の理想仕入れ個数

```
400  INPUT B(I)
410  HTAB 5: INPUT " ... TANKA ";
K(I)
420  PRINT
430  GOTO 00350
440  REM ** CALCULATION ROUTINE *
*
450 RES = 1E + 38
460  FOR I = N TO 1 STEP  - 1
470 ::Q(I) =  SQR (2 * R * S / (P
 * T * K(I)))
480 :: IF Q(I) < B(I - 1) THEN 00
620
490  REM     ELSE
500 E =  SQR (2 * R * S * P * T *
K(I)) + R * K(I) + P * S * T
 / 2
510  IF RES > E THEN RES = E:Q =
Q(I)
520  REM       ELSE
530  PRINT
540  PRINT "*******************
**"
550  PRINT
560  PRINT " SHIIRE KOSU : ";Q
570  PRINT
580  PRINT " SO-HIYO : ";RES
590  PRINT
600  PRINT "*******************
**".
610  END
620  REM ** ELSE **
630 E = (P * T * B(I - 1) / 2 + R
) * K(I) + (P * T / 2 + R /
B(I - 1)) * S
640  IF RES > E THEN RES = E:Q =
B(I - 1)
650  NEXT I
660  GOTO 00530
670  REM
680  REM *******************
690  REM *    COPYRIGHT     *
700  REM *       1979       *
710  REM *  BY S.TANAQUAX   *
720  REM *******************
```

プログラム1の実行例

```
]RUN
 JUYO-RYO : 1200

 KIKAN    : 12

HITSUYO KEIHI RITSU : 0.02

KOTEI KEIHI : 800

TANKA NO DANKAI NO KAZU : 2

1     0 <= Q < 10
  ... TANKA : 300

2     10 <= Q < 9999999
  ... TANKA : 270

 ANY CORRECTIONS ? (Y/N) N

**********************

 SHIIRE KOSU : 172.132593

 SO-HIYO : 335250.192

**********************
]
]BYE-BYE
```

$$e = \underbrace{kq + C}_{\text{商品の購入費}} + \underbrace{P(kq + C)\frac{qT}{2R}}_{\text{在庫に必要な費用}}$$

という表現になります．期間全体では，これの $n$ 倍ですから，

$$\begin{aligned} E &= ne \\ &= \frac{R}{q} \times \left\{ kq + C + P(kq + C)\frac{qT}{2R} \right\} \\ &= \frac{RTk}{2}q + kR + \frac{RCT}{2} + \frac{RC}{q} \end{aligned}$$

要するに，今ここでやりたいことは，総費用を最小にする1回あたりの仕入れ量 $q$ を求めたいのですから，$q$ を変数とする関数 $E(q)$ を考え，$q$ で微分することによって，最小値を求めればよいのです．

$$\frac{dE}{dq} = \frac{PTk}{2} - \frac{RC}{q^2} = 0$$

$$\overset{*}{q} = \sqrt{\frac{2RC}{PTk}}$$

この $\overset{*}{q}$ が，1回あたりの理想的な仕入れ個数ということになります．

これより，総費用 $\overset{*}{E}$ は，関数 $E(\overset{*}{q})$ より，

$$\begin{aligned} \overset{*}{E} &= \frac{PTk}{2}\sqrt{\frac{2RC}{PTk}} + kR + \frac{PCT}{2} + RC\sqrt{\frac{PTk}{2RC}} \\ &= \sqrt{2RCPTk} + kR + \frac{PCT}{2} \end{aligned}$$

となります．

これを $q$ と $E$ の関係図に表わすと，図2のようになります．

このままでも，一応役に立つのですが，普通，多量に仕入れると単価が安くなるのが世の常で，これを考えに入れると，仕入れ量と総費用の関係が，図3のように変わります．この図は，1回の仕入れ個数が100個までならば，$E_1$の曲線によって総費用は表わされ，200個までなら$E_3$の曲線によって表わされる．つまり，太い不連線な曲線が総費用を表わすことを示しています．

これをプログラムしたものが，**プログラム1**のもので，**INVENTRY CONTROL** とタイトルのついているものです．

## 科学的ニュース!! III 地球に知的生物存在の証拠あり！
### ～プログラムの使用法～

実行例は，需要量を1年間あたり（つまり，12ヶ月あたり）1,200個，期間を12ヶ月，必要経費率 $P$ を0.02，購入に必要な固定経費を800円とし，単価は仕入れ個数により，次のように2段階に分けられていると仮定したものです．

| 仕入個数 $q$ | | 単価 |
|---|---|---|
| $0 \leqq q < 10$ | …… | 300円 |
| 10以上 | …… | 270円 |

使用法については，実行例を見ていただくとわかると思うので，別に説明しませんが，最後のところは，

```
TANKA NO DANKAI NO KAZU :
（単価の段階の数は）
```

に対しては，この場合2種類の単価がありますから，2です．

つづいて，

```
1        0 <= Q   <  ■
```

と表示されて，カーソルが点滅しますから，第一段階の仕入れ個数の上限をキーインします．

```
ANY CORRECTIONS  ?(Y/N)
（訂正は，ありますか？）
```

に対して，Noなら実行例のように結果が出てきますが，

Yesの場合，

```
TYPE  I  (I>0) ■
```

と表示されますから，左端の1，2の数字をキー・インします．つづいて，

```
n  <=  Q  <  ■
  （nは，前の段階の上限の個数です）
```

と表示されますから，上限の個数を入れ直してください．

以上で，プログラムの使用法の説明は終わりですが，このプログラムは，あくまで，毎日決まった量だけ売れるという仮定に基づいていますから，現実の状況には，まず，あてはまりません．したがって，このプログラムを実際に使っておきた損害等に関しては，小生も工学社も一切その責任を負いかねますので，その点ご了承願います．

## IV 愛こそ答え！ 質問はいったいなんだったのかしら??

～ S.TANAQUAXのお詫びのコーナー part2 ～

小生の連載に関して，たびたび，RANDOM BOXなどにお便りをいただき，心から感謝しております．

さて，このたび『お詫びのコーナー・part 2』を設けましたのは，I/O誌6月号のI/Oプラザから，神奈川県の黒崎芳行氏の投書によるところが大きいのです．小生の第2回目の積分のシンプソンの公式のプログラムで，関数の値が負になると正しい値が得られません．そこで，次のように訂正してください．

```
1978年12月号　p.107
行番号　160　S=ABS(Y)
行番号　200　S=S+ABS(Y)*4
行番号　250　S=S+ABS(Y)*2
行番号　290　S=S+ABS(Y)
```

これは，小生の明らかなるミスであり，バグです．スミマセン……．

お詫びはここまでで，次に氏のもうひとつの質問についてですが，氏の持つシャープのMZ-80Kによると，

$$\int_{10}^{20} LOG(X)\,dx = 6.02$$

にならず，11，……との話．小生もMZ-80Kで実行しましたところ，次の点が標準ＢＡＳＩＣと異なっていることに気がつきました．この世に存在するコンピュータのBASICは，一応，共通性をその文法に備えています．マシン語と違い，BASICであれば，すべてのコンピュータで動くはずなのです．しかし，それではメーカーは自社製品が売れませんから，それぞれのBASICにいろんな特殊命令を付けています．APPLEの高分解能グラフィックス命令や，TRSの書式命令などなど．

ところで，MZ-80Kは標準BASICに含まれる命令を変えています．

| 関数 | 標準BASIC | MZ 80K |
|---|---|---|
| $\log_e x$ | LOG(X) | LN(X) |
| $\log_{10} x$ | LOG(X)／LOG(10) | LOG(X) |

したがって，MZ-80Kを使用している人は，標準BASICで書かれたプログラムをコピーする際には，LOGをLNと書き換える必要があります．標準BASICに親しんできたユーザーは注意する必要があります．

というところで『数値計算入門編』は終わりにして，つぎに『数値計算ライブラリー編』をお送りします．

この『ライブラリー編』は『入門編』が多分に説明的，実験的であったのに対し，主な部分をすべてサブルーチンにして，ユーザーである読者にメイン・プログラムを作っていただこうというものです．これによってユーザーは自分の好きな書式で入出力ができますし，APPENDあるいはLINKを使えば，いくつものサブルーチンを自由につぎはぎして，簡単に大きなプログラムを作ることができます．

ひとことで言ってしまうと，大型計算機の持つ数値計算ライブラリーと同じものをパーソナル・コンピュータに備えようというのが，この『ライブラリー編』の主旨なのです．

## V 安心とは…… 次に何がおこるか心配しないですむこと．

～ こんなプログラム求む！ ～

毎月，毎月，かってなことをゴチャゴチャ書かせていただいておりますが，I/Oの読者および編集部の方にひとつの提案をしたいと思います．

東大の大型計算機センターの利用者ならご存知と思いますが（ここのコンピュータは80や68のクロス・アセンブラがあるのみならず，パスカルやスタートレックができる！）センターの出版物（編者は石田晴久先生です）の中に，『こんなプログラム求む』というページがあります．読者は，それぞれ自分のの守備範囲があるのですから，お互いの弱い面をカバーすべく，こんなプログラムを持っている人，あるいは開発できる人はいないだろうかということをI/Oプラザなどに投

書してはいかがでしょうか．その時は，プログラムの内容をできるだけ詳しく書き，当然，使用予定のマシンおよびBASICかマシン語かを明記する必要があります．小生が，この『数値計算入門』を書く際に必ず目を通すものに，I/Oプラザがあります．I/Oプラザは，読者のニーズを知る唯一の場所だからです．

たとえば，小生の場合でしたら，こんなプログラムが欲しいところです．

- 6800のマシン語を6502のそれに変換するプログラム
- 同じく，8080を6502に変換するプログラム
  これはBASIC（APPLEII）が6502のマシン語のものがいいのですが．
- APPLEII上で，PETのスクリーン・エディタと同様のものが使いたい．当然マシン語です．
  この場合，PETのユーザーが，PET BASICを解析して，フローチャートを発表してくれるか，できれば，APPLEII用に書いてくれると有り難いのですが．

と，まあ，こんな調子でI/Oプラザに発表していけばよいわけです．I/Oのソフトウェア部門を強力にするべく，自分の欲しいプログラムを発表しましょう．ただし，インベーダのプログラムとかいうムシのいい話はだめですよ．そういうときは，自分はここまでやったのだが，この部分がうまくいかないので，こんな仕様でサブルーチンが欲しいという感じで投書してください．また，オリジナル・ゲームの場合は，その仕様だけでも発表すれば，プログラムにする力のある読者はいるでしょうから，あなたのマイコンで実現する可能性もあるわけです．

さあ，あなたもどんどん投書しませんか?!

# 数値計算ライブラリー

## 1.序章

長い間，小生の『数値計算入門』を読んでいただいたことに深く感謝いたします．

さて，後期課程は，あと2回をもって終了いたしますが，新たに『続・数値計算入門』を始める予定です．続編では，前半を『レベル2 BASICを始めよう』という感じの軽い内容にして，後半を今回からスタートする『数値計算ライブラリー』と称する実用的なプログラム集にしていくつもりでいます．

そもそも，小生が『数値計算入門』を始めた動機のひとつに『パーソナル・コンピュータで大型電子計算機と同じ数値計算・統計計算ライブラリーを実現しよう』という意図があったのですが，最初から難しいことをやっても受け入れてもらえないのではないかという心配もあり，一年間を費やして数値計算の概略を説明してきたわけなのです．

連載を始めて，約一年たち，いわゆるレベル2 BASICが安く手に入る今日，この頃ですので，これを機に，本格的な『数値計算ライブラリー』を，標準BASICで発表していこうということになりました．

## 2.数値計算ライブラリーの概略

このライブラリーは，主に次の9つのセクションから成っています．

- **特殊関数**――Bessel関数，誤差関数など
- **行　列**――連立方程式，逆行列など
- **常微分方程式**―初期値問題など
- **数値積分**――シンプソン法など
- **代数方程式**――ニュートン法，ベアストウ法など
- **関数近似**――最小自乗法，連分数近似など
- **数値微分**
- **線型計画法**
- **フーリエ変換**―FFTなど

発表するプログラムは，すべてサブルーチンの形で書かれており，一応そのままでも動きますが，ユーザーがメイン・プログラムを書き換えることにより，入出力を自由に設定できるようになっています．

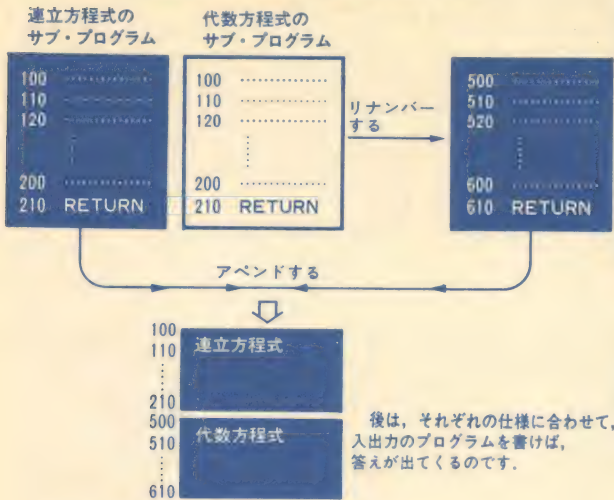
また，BASICがテープ中のプログラム同士を一緒にできる機能（APPEND，LINKなど）を持つ場合，ライブラリーの中のプログラム同士を一緒にして，データを連続的に処理することもできるわけです．

マイクロソフト社のBASICは一応，APPENDが発表あるいは発売されていますから，APPLEII，PET，TRSでは，大きなプログラムも容易に作れるようになるはずです．

たとえば，APPLEの場合，I/O誌に，なんとAPPEND(LINK）とリナンバーリング・プログラムが発表されていますから（小生とC.KOИKЭ――小池さん？）図4のような使い方が可能です．

メイン・プログラムは，

- 連立方程式の係数を入力するパートと訂正するパート
- サブ・プログラムに飛ぶ（GOSUB　100）
- 結果を，代数方程式の入力とするパート
- サブ・プログラムに飛ぶ（GOSUB　500）

図4　連立方程式を解いて，その解を係数に持つ代数方程式を解き，実根を求める方法

●結果をプリントするパート

だけでよいのですから，10行か20行で書けるでしょう．

APPLEで，PETのデュアル・ディスクが使えるならば，理論的には，200元の逆行列を求めたり，固有値を求めたりという大型機並みのことができるのです．というのも，PETのデュアル・ディスクは，仮想記憶(VS)方式をとっているためで，これは大型機に使われている方式と同じものなのです．

では，さっそく始めることにしましょう．

# 第一部　特殊関数

## ●不完全ガンマ関数

### 1.目的

任意の $x>0$ と，実数 $a$ に対して，不完全ガンマ関数：

$$\Gamma(a,\ x)=\int_x^\infty t^{a-1}e^{-t}dt$$

の値を計算する．

### 2.方法

逆ラゲール多項式展開より，

$$\Gamma(a,\ x)=\sum_{n=1}^{\infty}\frac{r_n}{l_{n-1}l_n}$$

ここで，

$$r_n=x^a e^{-x}\frac{(1-a)_{n-1}}{(2)_{n-1}}$$
$$l_n=L_n^{(-a)}(-x)$$

また $r_n$ は漸化式

$$r_1=\quad x^a e^{-x}$$
$$r_{n+1}=r_n\frac{n-a}{n+1}$$

により，$l_n$ は，

$$l_{-1}=0,\quad l_0=1$$
$$l_n=\frac{1}{n}\{(2n-a-1+x)l_{n-1}-(n-a-1)l_{n-2}\}$$
$$(n=1,\ 2\cdots\cdots)$$

より計算する．

総和は，$\varepsilon=1\mathrm{E}-10$ として，

$$\left|\frac{r_n}{l_n l_{n-1}}\right|<\varepsilon$$

となったら打ち切る(文献[1),2)])

### 3.入出力パラメータ

**入力パラメータ**

$A$ ：次数．$\Gamma(a,\ x)$ の $a$

$X$ ：$\Gamma(a,\ x)$ の $x$

**出力パラメータ**

$S$ ：$\Gamma(a,\ x)$ の値

### 4.計算例

**1　積分指数関数**

これは，量子化学で重要な応用分野を持つ関数で，

$$E_i(x)=\int_x^\infty\frac{e^{-t}}{t}dt$$
$$=\Gamma(0,\ x)$$

で定義される．

これは，**プログラム2**の最初のリストによって実行されます．

**2　高次の積分指数関数**

$$E_n=\int_1^\infty\frac{e^{-xt}}{t^n}dt\quad(n=1,\ 2\cdots\cdots)$$
$$=x^{n-1}\Gamma(1-n,\ x)$$

これは，メイン・プログラムを40～155のように変え，実行したものです．実行時間は，$E_2(.5)$ の場合，約10秒，$E_2(1)$ の場合，約5秒となっています．

**3　誤差関数**

$$\mathrm{erf}(x)=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-t^2}dt$$
$$=1-\frac{1}{\sqrt{\pi}}\Gamma\left(\frac{1}{2},\ x^2\right)$$

メイン・プログラムを少し変更し，3つ目のリストのようにしますと，リストのような結果が得られます．

最初のもので約5秒，つぎのものは約1.5秒かかります．

プログラム2-1

```
]LIST

10  REM  ************************

20  REM  IMPERFECT GAMMA FUNCTION

30  REM  ************************

35  REM

40  REM ***** MAIN ROUTINE *****

100  PRINT
110  INPUT " A= ";A
120  PRINT
130  INPUT " X= ";X
135  PRINT
140  PRINT
145  GOSUB 160
150  PRINT "GAMMA(";A;",";X;")=";
     S
155  END
158  REM

159  REM ***** SUBROUTINE ******

160 L2 = 0
165 S = 0
170 L1 = 1
175 N = 1
180 R0 = X ^ A *  EXP ( - X)
190 L0 = ((N - A - 1) * (L1 - L2)
     + (N + X) * L1) / N
200 T = R0 / (L0 * L1)
210 R1 = R0 * (N - A) / (N + 1)
220 S = S + T
230  IF T < 1E - 10 THEN  RETURN

240 L2 = L1
245 L1 = L0
250 R0 = R1
255 N = N + 1
260  GOTO 190
280  END
290  REM

9995  REM *********************
9996  REM *     COPYRIGHT      *
9997  REM *        1979        *
9998  REM *   BY S.TANAQUAX    *
9999  REM *********************
```

```
]

]RUN

 A= 0

 X= 0.5

GAMMA(0,.5)=.559773594

]RUN

 A= 0

 X= 1

GAMMA(0,1)=.219383934

]RUN

 A= 0

 X= 2

GAMMA(0,2)=.0489005106

]RUN

 A= 0

 X= 3

GAMMA(0,3)=.0130483811

]RUN

 A= 0

 X= 4

GAMMA(0,4)=3.77935239E-03
```

### 5.精度について

APPLEIIは，10K BASICの場合，有効数字９桁ということになっていますが，実際はアルゴリズムにもよるのでしょうが，７～９桁というところです．これは，繰り返し計算の場合，累積誤差が結果にかなり影響し，プログラム電卓の精度に負けているものも多く見られました．しかし，スピードは平均20倍くらい違い，特に繰り返しの多いものでは，その差がひらきました．

マイコンの精度について，６月号のRANDOM BOXに千葉の根本氏による興味深いレポートがありました(p.100)．APPLEが意外と遅いのには，ちょっとショックでしたが，従来行なわれてきたベンチ・マーク・テストをレベル２用に書き換える必要があることを暗示しているのではないでしょうか．TRSの倍精度の意味も，かなり考えさせられるところですね．とにかく，早急にレベル２用のテスト・プログラムを作成する必要があります．

プログラム2-2

```
]LIST40,155

40  REM ***** MAIN ROUTINE *****

50  REM    INPUT FOR SUBROUTINE

60  REM        A : ORDER
70  REM        X : VALUE OF X

80  REM     OUTPUT

90  REM        S : GAMMA(A,X)

100  PRINT
110  INPUT " M= ";M
115 A = 1 - M
120  PRINT
130  INPUT " X= ";X
135  PRINT
140  GOSUB 160
145 E = X ^ (M - 1) * S
150  PRINT " E ";M;"(";X;")=";E
155  END
```

```
]RUN

 M= 2

 X= 0.5

 E 2(.5)=.326643862

]RUN

 M= 2

 X= 1

 E 2(1)=.148495506

]RUN

 M= 4

 X= 2

 E 4(2)=.0250228406

]RUN

 M= 20

 X= 5

 E 20(5)=2.6951788E-04

]RUN

 M= 2

 X= 5

 E 2(5)=9.96469003E-04

]RUN

 M= 20

 X= 0.5

 E 20(.5)=.0310612173
```

プログラム2-3

```
LIST94,155

94  REM **********************
95  REM *** ERROR FUNCTION  ***
96  REM ***     WITH        ***
97  REM ***  GAMMA FUNCTION ***
98  REM **********************
99  REM
100  PRINT
110 A = 0.5
115  INPUT " X= ";Y
120 X = Y * Y
130  PRINT
135 X = Y * Y
140  GOSUB 160
145 ERF = 1 - S /  SQR (3.1415926
    536)
150  PRINT " ERF(";Y;")=";ERF
155  END


]RUN

 X= 1

 ERF(1)=.842700793

]RUN

 X= 2

 ERF(2)=.995322265

]RUN

 X= 3

 ERF(3)=.999977909
```

## ●変形ベッセル関数

### 1. 目的

一般に$\nu$を任意の複素数とすると，

$$y'' + \frac{1}{x}y' + (1 - \frac{\nu^2}{x^2})y = 0$$

を$\nu$次の**ベッセル方程式**といい，この基本解を$J_{\pm\nu}(x)$で示し，$\nu$次の**ベッセル関数**といいます．

また，$x \to ix$の置換により，

$$x^2y'' + xy' - (x^2 + \nu^2)y = 0$$

が得られますが，**これを$\nu$次の変形ベッセル方程式**といい，基本解$J_{\pm\nu}(ix)$を持ちます．これに定数を掛けたものを**第1種変形ベッセル関数**といいます．

$$I_{\pm\nu}(x)=e^{\mp i\nu\pi/2}J_{\pm\nu}(ix)$$

次数が整数のときは，$I_n(x)=I_{-n}(x)$となって，第2の基本解が必要となります．これを**第2種変形ベッセル関数**というのです．

ここでは，0次の変形ベッセル関数の値を，

| | |
|---|---|
| $I_0(x)$ | $(-3.75\leqq x)$ |
| $K_0(x)$ | $(x>0)$ |

について求めます．

## 2.方法

アレンによる近似式を用いる，

㋐$I_0(x)$

(i)　$-3.75\leqq x\leqq 3.75$　(最大誤差$1\times10^{-8}$)

$$I_0(x)=\sum_{k=0}^{6}a_k\left(\frac{x}{3.75}\right)^{2k}$$

(ii)　$x>3.75$　(最大誤差$2\times10^{-7}$)

$$I_0(x)=\left[\sum_{k=0}^{8}a_k\left(\frac{3.75}{x}\right)^{k}\right]/\{\sqrt{x}\exp(-x)\}$$

㋑$K_0(x)$

(i)　$0<x\leqq 2$　(最大誤差$6\times10^{-8}$)

$$K_0(x)=\sum_{k=0}^{6}a_k\left(\frac{x}{2}\right)^{2k}-\log\frac{x}{2}I_0(x)$$

(ii)　$x>2$　(最大誤差$1.5\times10^{-7}$)

$$K_0(x)=\left[\sum_{k=0}^{6}a_k\left(\frac{2}{x}\right)^{k}\right]/\{\sqrt{x}\exp(x)\}$$

係数$a_k$は，**プログラム3**中に記したとおり(文献3))．

## 3.入出力パラメータ

### 入力パラメータ

$X$：$I_0(x)$，$K_0(x)ax$

$M$：インジケータ

　$M>0$なら　$I_0(x)$を計算

　$M\leqq 0$なら　$K_0(x)$を計算

### 出力パラメータ

$BO$：$I_0(x)$あるいは$K_0(x)$の値

$EI$：エラー・インジケータ

　$EI=0$なら，エラーなし

　$EI=1$なら　$I_0(x)$で　$X<-3.75$

　$EI=2$なら　$K_0(x)$で　$X<0$

## 4.計算例

精度は，実行例の順に，8桁，8桁，8桁，7桁，8桁，8桁となっています．SQR($X$)やEXP($X$)は正確(誤差$<10^{-8}$)だと思うのですが，やはり，せいぜい有効桁数は8桁がいいところだと思います．ちなみに数表では，

プログラム3

```
LIST

100  GOTO 00930
110  REM *************************
120  REM *                       *
130  REM *   BESSEL FUNCTION     *
140  REM *            NO.1       *
150  REM *************************
160  REM

170  REM           INPUT
180  REM  X:VALUE OF X
190  REM  M:INDICATOR
200  REM  M>0 ---> IO(X)
210  REM  M<=0 --->KO(X)
220  REM           OUTPUT
230  REM  BO:VALUE OF IO(X),KO(X)
240  REM  EI:ERORR INDICATOR
250  REM  EI=0:NO ERRORS
260  REM  EI=1:X<-3.75 WHEN M>0
270  REM  EI=2:X<=0    WHEN M<=0

280  REM
290  REM
300  DATA  4.5813E-03,7.4E-06,5.3208E-04

310  DATA  .0360768,1.075E-04,-2.5154E-0
3
320  DATA    .2659732,2.62698E-3,5.87872
E-3
330  DATA  1.2067492,.0348859,-.01062446

340  DATA  3.0899424,.23069756,.02189568

350  DATA   3.5156229,.4227842,-.0783235
8
360  DATA  1,-.57721566,1.25331414
370  DATA  3.923767E-03,-.016476329,.026
355372
380  DATA  -.020577063,9.162808E-03,-1.5
75649E-03
390  DATA  2.253187E-03,.013285917,.3989
4228
400  REM
410  RESTORE
420  FOR I = 1 TO 7
430  READ A(I),C(I),D(I)
440  NEXT
450  FOR I = 1 TO 9
460  READ B(I)
470  NEXT
480  REM
490  REM
500 EI = 0
510  IF M <  = 0 THEN 00700
520  IF X <  - 3.75 THEN 00880
530  IF X <  = 3.75 THEN 00610
540 Y = 3.75 / X
550 BO = B(1)
560  FOR I = 2 TO 9
570 BO = B(I) + Y * BO
```

```
580  NEXT
590 BO = BO / ( SQR (X) *  EXP ( - X))
600  RETURN
610 Y = X / 3.75
620 Y = Y * Y
630 BO = A(1)
640  FOR I = 2 TO 7
650 BO = A(I) + Y * BO
660  NEXT
670  IF M > 0 THEN 00690
680 BO = BB - BO * S
690  RETURN
700  IF X <  = 0 THEN 00900
710  IF X <  = 2 THEN 00790
720 Y = 2 / X
730 BO = D(1)
740  FOR I = 2 TO 7
750 BO = D(I) + Y * BO
760  NEXT
770 BO = BO / ( SQR (X) *  EXP (X))
780  RETURN
790 Y = X / 2
800 S =  LOG (Y)
810 Y = Y * Y
820 BO = C(1)
830  FOR I = 2 TO 7
840 BO = C(I) + Y * BO
850  NEXT
860 BB = BO
870  GOTO 00610
880 EI = 1
890  RETURN
900 EI = 2
910  RETURN
920  END
930  REM ****************
940  REM  MAIN PROGRAM
950  REM ****************
960  REM
970  PRINT
980  PRINT
990  PRINT " WHICH DO YOU WANT ?"
1000  PRINT
1010  PRINT "  IO(X) : 1"
1020  PRINT "  KO(X) : 0"
1030  PRINT
1040  INPUT M
1050  PRINT
1060  INPUT "VALUE OF X : ";X
1070  GOSUB 00110
1080  PRINT
1090  IF EI <  > 0 THEN 01130
1100  IF M = 0 THEN  PRINT " KO(";X;")="
;BO: END
1110  IF M = 1 THEN  PRINT " IO(";X;")="
;BO: END
1120  PRINT
1130  IF EI = 1 THEN  PRINT "ERROR ! X<-
3.75  IN IO(X)"
1140  IF EI = 2 THEN  PRINT "ERROR ! X<=
0 IN KO(X)"
1150  END
```

```
9995  REM **********************
9996  REM *   COPYRIGHT         *
9997  REM *     1979            *
9998  REM *   BY S.TANAQUAX     *
9999  REM **********************

]

]RUN


 WHICH DO YOU WANT ?

  IO(X) : 1
  KO(X) : 0

?1

VALUE OF X : 1

 IO(1)=1.26606585

]RUN


 WHICH DO YOU WANT ?

  IO(X) : 1
  KO(X) : 0

?1

VALUE OF X : 2

 IO(2)=2.27958531

]RUN


 WHICH DO YOU WANT ?

  IO(X) : 1
  KO(X) : 0

?1

VALUE OF X : 5

 IO(5)=27.2398716

]RUN


 WHICH DO YOU WANT ?

  IO(X) : 1
  KO(X) : 0

?0

VALUE OF X : 1

 KO(1)=.421024421
```

```
]RUN


 WHICH DO YOU WANT ?

  IO(X) : 1
  KO(X) : 0

?0

VALUE OF X : 2

 KO(2)=.11389388
```

$I_0(1)=1.266065878$, $K_0(1)=4.210244382\times10^{-1}$
$I_0(2)=2.279585302$, $K_0(2)=1.138938728\times10^{-1}$
$I_0(5)=27.23987182$, $K_0(5)=3.691098334\times10^{-3}$

```
]RUN

 WHICH DO YOU WANT ?

  IO(X) : 1
  KO(X) : 0

?0

VALUE OF X : 5

 KO(5)=3.69109838E-03

]
```

となっています.

NECの大型計算機も，ACOS-6の場合，たしか有効数字は8桁ですから，こんなところでがまんがまん.

## エピローグ・エピローグ

今月も，また予定量を消化できずに終わってしまいました．ベッセル関数の残りを来月にまわします．

毎日，毎日，暑くてかなわないのですが，それにもまして，APPLEの熱くなること．APPLEで，この程度だから，他のマイコンはどうなるでしょうね．それよりもなによりも，一番心配なのが小生の頭．

夏に　ご用心！

### ◆参考文献


1）Applied & Computational complex analysis Ⅰ, Wiley, New York
2）P.ヘンリチ：ポケット電卓による計算解析，現代数学社
3）電子計算機のための数値計算法Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，培風館
4）大川善邦：数値計算法，コロナ社
5）岸田孝一他：シミュレーションの演習，産報出版


**＊章メッセージ**
それいけジギー
ようこそジギーワールドへ（講談社）

## ●福岡マイコンクラブ発表会

昨年に引き続き，今年も『福岡マイコンクラブ発表会』を開催します．

**日時**：8月19日　10時～16時
**場所**：九州電気専門学校
博多区住吉福岡ＣＯＳＭＯＳ前

テーマとして，『家庭におけるマイコンの応用』を予定し，初心者の質問も受けます．また，昨年好評でした懇談会を，昨年に引き続き，松本吉彦氏(『私だけのマイコン』著者）を招いて行なう予定です．

自作マイコン（6800，8080，Z80)，ＴＫ-80ＢＳ多数出品．

## ●新潟マイクロコンピュータクラブ（仮称）会員募集

新潟市におすまいのI/O愛読者の皆さまお元気ですか．新潟には，マイコン・ファンが集まるメディアとなるものがほとんどありません（マイコンと呼べるものがおいてある店は，**三共**と**ダイエーパーツコーナー**のみ)．

そこで，市内のマイコンファン同士の交流をはかろうと思い，ここに新潟マイクロコンピュータクラブの会員募集をさせていただきます（初心者大歓迎)．

**目的**：コンピュータに親しみ，各人の交流をはかること
**資格**：マイコンに興味がある方．20才前後の方（それ以上以下でもかまわない）ベテラン・初心者問わず

※会員が集まりしだい第1回のミーティングを開き，代表者の選出，正式名称，会費，今後の方針を話し合いたいと思います．

W〒（自宅住所を記入のこと）で下記に問い合わせてください（ＴＥＬも可，氏名，年令，性別，ＴＥＬ記入)：
〒950-11 新潟市曽川乙182-56 おおばい1056号　広野忠敏
☎（0252）84-5806（ＰＭ８：00～ＰＭ10：00）

マイコン時代のデジタル技術入門

# C-MOS IC の使い方 1

■宍倉　博久■

## デジタル回路の基礎知識

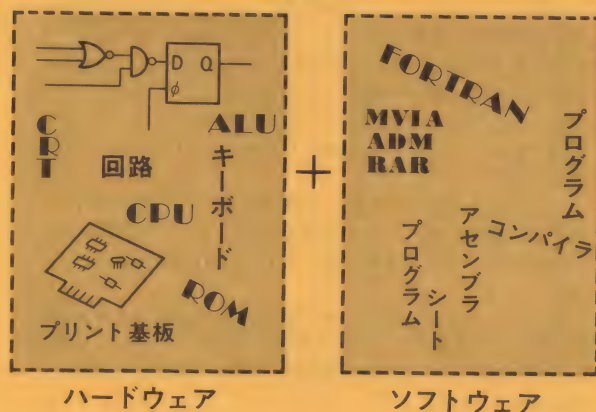
C-MOS ICは，100％とは言えませんが，ほとんどがデジタル回路やデジタル・システム用のICです．そこで，C-MOSの何たるかを説明する前に，デジタル回路の基本的な事柄について述べておくことが説明の手順と言うものです．

## 1 ハードウェアとソフトウェア

最近話題になっているマイクロコンピュータもそうですが，いわゆる，コンピュータのシステムを構成する要素にはハードウェアとソフトウェアがあり，その両者があって初めてコンピュータのシステムができ上がります．

**ハードウェア**とは，回路ならびに回路装置のことを指し，**ソフトウェア**とは，プラグラムおよびプログラムに関する事柄を指します．

ソフトウェアの中でも，基本的なアセンブラやコンパイラといったコンピュータ言語を作ることなどと，実際の応用に際して，その応用に適したプログラムを作ったり，システムを作ったりすることを区別して，後者を『**アプリケーションウェア**』と言ったりします．

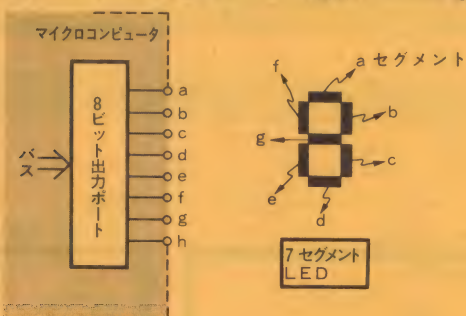
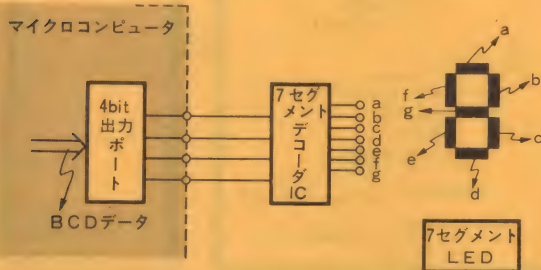
マイクロコンピュータを例に取ると，マイクロコンピュータは，ALU，プログラムROM，RAM，I/Oポート，命令デコーダetc.といった回路要素から成り立っていますが，これらは，いずれもハードウェアに属するものです．そして，こうしたALUとか命令デコーダなどを，具体的にどのように回路構成し，また，それら相互の信号の受け渡しをどのように形成するかを考え，あるいは設計することも一般にはハードウェアと呼びならわしています．

『マイクロコンピュータで処理した何らかのデータをLED（発光ダイオード）で数字表示したい』という場合は良くあることですが，数字表示するためには，処理された2進あるいはBCDのデータを7セグメントの信号に変換しなければなりません．

このようなBCD-7セグメント・コード変換は，プログラムで実行させることができます．この場合には，プログラムで実行された結果の7セグメント信号を8ビット出力ポートに与え，数字表示LEDに接続すればよいわけです．

LEDで数字表示するには，ほかにBCD-7セグメント変換ICを使う方法があります．この場合には，マイクロコンピュータの4ビット出力ポートにBCDデータを与え，外部にBCD-7セグメント変換ICを接続します．

前者の方法はソフトウェアによるデータの処理であり，後者の方法がハードウェアによる処理ということになります．たとえば『BCD-7セグメント変換をソフト（ウェア）に負わせる．』とか，『BCD-7セグメント変換をハード（ウェア）に負わせる．』などというような表現をします．

▲図1　ハードウェアとソフトウェア

▼図2　プログラムで7セグメントコード変換〈ソフトウェア処理〉

▼図3　BCD-7セグメント変換ICを使う〈ハードウェア処理〉

どちらの方法が良いかは，もちろん，その場合，場合によることですが，たとえば，マイクロコンピュータの出力本数が足りない場合だとか，あるいは，表示するスピードが速くなければならない場合などには，ハードウェアに頼らざるを得ません．

ハードウェアとソフトウェアの関係は以上述べたとおりですが，システム全体を設計し構成するためには，『ソフトウェアだけを知っていれば，あるいは逆にハードウェアだけを知っていれば良い』ということではありません．

## 2 アナログとデジタル

デジタルに対応するのがアナログです．アナログとデジタルの違いを知ることによって，デジタルの特徴が明らかになります．

アナログ量というのは連続量で，デジタル量は離散的な量です．たとえば，ある回路に流れている電流はアナログ量，つまりアナログ電流ですが，これを指針メータの電流計で表示すればアナログ表示であり，またデジボルの電流レンジで測定して表示すれば，デジタル表示になります．

言い換えれば，正確に数値表現しようとすると，際限なく小数点以下の数字が続くような量がアナログ量であり，1人，2人，3人というような人数だとか，リンゴが1個，2個，3個というような個数などの区切りの良い量がデジタル量です．

アナログ量をデジタル量に変換することを，**アナログ・デジタル変換**，略して**A/D変換**と呼びます．A/D変換をする回路や装置をA/D変換回路，もしくはA/D変換器と呼びます．

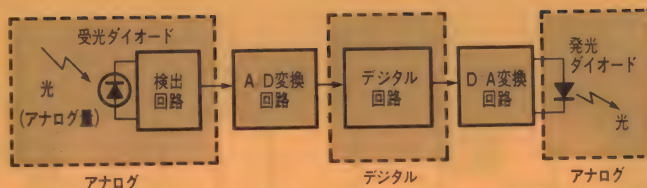
逆に，デジタル量をアナログ量に変換することを**デジタル・アナログ変換**，略して**D/A変換**と呼びます．D/A変換をする回路や装置をD/A変換回路，もしくはD/A変換器と呼びます．

我々の周囲にある物理量のほとんどは，もともとアナログ量です．たとえば，明るさ，長さ，重量，時間，速度，温度，湿度，圧力，そして電圧，電流，抵抗，いずれもアナログ量です．したがって，これらの物理量を情報入力信号として何がしかのデジタル演算処理を行なうためには，その検出回路の後にA/D変換回路が必ず必要になりますし，また逆に何がしかのデジタル演算処理をした結果によって，これらの物理量を制御するためにはD/A変換回路が必ず必要になります．

アナログ信号を扱う電気回路を**アナログ回路**と呼び，たとえば演算増幅回路（通称オペ・アンプ）などがその代表的な例です．一方，デジタル信号を扱う電気回路を**デジタル回路**と呼びます．

物理量を入力センサーによって検出し，アナログ電気信号に変換した後，シリアルに順次処理していく場合にアナログ回路は優れていますが，その途中で，多くの制御信号や条件信号が加味され，各々に対応する処理を行なうというように機能が複雑になってくると，アナログ回路では非常に大きな回路システムになってしまうし，ノイズやドリフトが大きくなったり，異常発振を生じたり，温度特性の対策や素子の特性バラツキの対策が困難になる，といった問題を生じます．

デジタル回路においては，機能が増しても回路の規模はそれほど増やさないという長所があり，しかも，原理的に，ノイズやドリフト，特性バラツキ，温度特性といった点でも問題になりにくいという長所を有しています．

▼図4　A/D変換，D/A変換

アナログ回路を設計するには，そこに使われる素子の特性をよく知らなければならないのはもちろん，電卓や数式の道具が必要になりますが，デジタル回路では，電卓や数式は必要ないのが普通です．こんな所にも，アナログ回路とデジタル回路の違いがわかります．

つまり，一般的(もちろん，例外はありますが)には，デジタル回路において，あまり細かい所まで掘り下げて考える必要がないので，システムの全体像を把握するのが容易です．

現在では，コンピュータと言えば，特に注釈のない限り，デジタル・コンピュータのことですし，腕時計，電卓，電子チューナ，PLLモーターコントロール，シンセサイザなどに代表されるように，デジタル化することが1つの風潮になっている感じがします．

## 3 2進法

日常生活では普通10進法で数を表わしますが，デジタル回路では，2進法によるコード(**2進コード**：Binary Code)や，それに類似のコードで信号や数を表わします．

これは，デジタル回路に使用される回路素子の性質上，2進コードなどの方が適しているためです．

2進コードは，2値の情報から構成されます．その2値情報は，

"H"　と　"L"

あるいは，

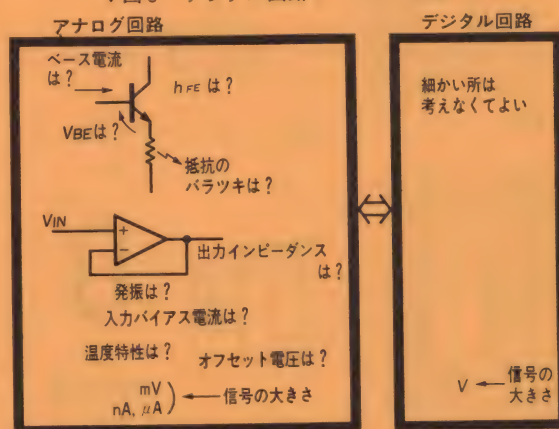
"1"　と　"0"

あるいは，

"ON"　と　"OFF"

という値，もしくは信号状態です．

"H"というのは，High(ハイ)レベルの略であり，"L"と

▼図5　デジタル回路とアナログ回路

▼図6 10進と2進コードの対応

| 10 進 法 | 2 進 コ ー ド | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |

(0〜9：BCDコード)

▼図7 16進表現

| 10進法 | 2 進 コ ー ド | | | | 16 進 表 現 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 4 | 2 | 1 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | A |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | B |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | C |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | D |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | E |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | F |

いうのは，Low(ロー)レベルの略です．

個別のＩＣ,たとえばC-ＭＯＳ ＩＣでは，“H”と“L”という表現を多くの場合使用していますが，システムの中では，むしろ，“１”と“０”の表現を使用しているようです．

もっと別の見方をすると，デジタル回路の信号を表現する場合には，“H”とか“L”とか言うことが多いようですが，データや数を表現する場合には，“１”とか“０”で言います．

通常は，“H”と“１”は同じ意味であり，“L”と“０”が同じ意味になります．

それでは，２進コードで数をどのように表現するのでしょうか．

まず，我々が日常使用している10進法では，情報の要素は０から９まで10種類あり，整数を扱うものとすると，『最下位桁は１の重みを持ち，１つ上位の桁は10の重みを持ち，さらに１つ上位の桁は 100 の重みを持ち，………』というようになっています．言い換えると，

『最下位桁は$10^0$の重みを持ち，１つ上位の桁は$10^1$の重みを持ち，さらに１つ上位の桁は$10^2$の重みを持ち………』というようになっているわけです．

したがって，たとえば576という数字においては，

$$576 = 5 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 6 \times 10^0 = 500 + 70 + 6$$

を意味しているわけです．

一方，２進法においては情報要素は“１”と“０”だけです．それに，各桁は，『最下位桁が$2^0$，つまり１の重みを持ち，１つ上位の桁は$2^1$，つまり２の重みを持ち，さらに１つ上位の桁は$2^2$，つまり４の重みを持ち………』というようになります．

＊デジタル回路を扱う上では，

| | |
|---|---|
| $2^0 = 1$ | $2^6 = 64$ |
| $2^1 = 2$ | $2^7 = 128$ |
| $2^2 = 4$ | $2^8 = 256$ |
| $2^3 = 8$ | $2^9 = 512$ |
| $2^4 = 16$ | $2^{10} = 1024$ |
| $2^5 = 32$ | |

程度は，いちいち考えなくても，すぐにスラスラ出てくるように暗記しておかなければなりません．

２進コードにおける桁を**ビット**(bit)と呼びます．

２進コードには２値の情報しかありませんから，同一の数を表わすには，10進法に比べて，より多くの桁数が必要になります．

０から９の数を表わすには，10進法だともちろん１桁で済みますが，２進コードでは，２進４桁，つまり４ビットが必要になります．10進法と２進コードの対応を図６に示します．

この図からわかるように，４ビットで０から15までの数を表わすことができます．０から15のうち，０から９までの４ビット・コードだけを使うコードを**ＢＣＤ（２進化10進：Binary Coded Decimal）コード**と呼び，10進法とのインターフェイスが良いので，10キーのキーボード入力を変換した後とか，数字表現を必要とするときなどに良く使われますし，ＢＣＤ演算などというのも良く行なわれます．

デジタル回路においては，データやアドレスを扱うのに，４ビットとか８ビット，あるいは16ビットが単位量として便利なので，これらの基本となる４ビットの２進コードは重要です．

８ビットとか16ビットのデータやアドレスを，たとえば，“１００１０１０１”だとか，“1001010101001101”などと言ったり書いたりするのは大変ですし，また不合理でもあるので，４ビット区切りで表現する方法が良く行なわれます．

４ビットでは０から15までの数を表現しましたが，図７に示すように，10をＡ，11をＢ，12をＣ，13をＤ，14をＥ，そして15をＦと表現するのが，今では一般的です．これを特に**16進表現**と呼んでいます．

８ビットの数値を２桁の16進表現により表わした例を２つ図８に示しました．自分で確かめて，２進コードを16進表現と10進法との関係を把握してください．

これまで述べてきた２進コードでは，各ビットが下位から順番に$2^0$，$2^1$，$2^2$，$2^3$……というように重みずけられていますが，正確には，これは**純粋２進**（バイナリー）コードと呼ばれるものです．

２進コードの中には，他に**３余りコード**だとか，**グレイコード**というようなコードもあります．

ただし，これらはいずれも特殊なコードで，普通，２進コードとかバイナリーコードと言う場合には，特に注釈がない限り純粋２進コードのことを指しますし，純粋２進コードのことを，単に２進コードと呼んでも差し支えありません．

▼図８　８ビットの数値を16進表現により表わした例

OPアンプ各種

●Mr. 1CHIP●

# OPアンプの分類と安定化電源の製作

デジタルの非常にフレキシブルな素子として，マイクロコンピュータがあります．これに対してアナログの世界では，マイコンに充分匹敵する素子としてOPアンプがあります．

これらの素子はどちらも計算を行なうことをまず目的として考えられました．マイコンは電卓を源として，OPアンプは同じ計算でもアナログ計算を行なうために生まれました．2つの素子は似たような目的で考えられたにもかかわらず，その多様性を生かして異なった目的に利用されています．

マイコンについては本誌にも他の多くの例がありますが，このコーナーではアナログの方，つまりOPアンプを取り上げてみたいと思います．もっぱら理屈より多くの物を作り，身体でじかにOPアンプを知ってもらいたいと思います．

現在OPアンプは，アマチュアでも￥100位で手軽に入手できますが，±2電源が必要だということもあって食わず嫌いで，まだ使っていない方もいるようです．

## 1 OPアンプの種類

まずOPアンプを特色別に分けてみましょう．

### ● ローコースト型

￥100位で入手できるもので μA709，LM301 の2つに代表されるOPアンプのセカンドソース（オリジナルメーカー以外に多くのメーカーから同じスペックのICが発売されている），さらにそれに位相補償の付いた μA741 やLM307があります．

取り柄はやはり安いことです．

μA709 では外部の補償が面倒ですが，一般的に $f$ 特（周波数特性）が飛び抜けて良いわけではないので，むしろ気楽に使えます．

### ● ロードリフト/ローバイアス型

LM308A，LM725型などのようにオフセット電圧のドリフトが小さく，またOPアンプに流れるバイアス電流（入力がバイポーラトランジスタを使っているため必ず流れる）が小さいという特徴を持ちます．

この長所に対して逆に周波数特性があまりよくありません．つまり高速の用途には向きません．ただ温度に対するドリフトが小さいため微小信号の処理に用いたりします．この2つ以外には特別な方式，つまり直結アンプでなくチョッパ式のアンプをIC化したものもあります．これは入力インピーダンスが低く工業用としては熱電対用のアンプなどに使われています．

### ● 複合型

1つのパッケージに2～4個のアンプが入っていて，アンプ数のわりに低価格のものが多くあり，741が2つ入った μA747，MC1458 などがあります．

変わり者として LM2901，MC3301 のような4個入りのものもありますが，これらの中には通常のOPアンプと異なり，**ノートンアンプ**という電流モードで用いるものがあります．前2者などや，またこの後に出てくるFET入力型のアンプにも同じような1つのパッケージに2～4個のアンプを入れたものがあります．一般的にローコストという面が主な特徴です．

### ● FET入力型

ごく最近になって多くなった種類です．1つのIC上にバイポーラのトランジスタとFET（接合型であろうとMOS型であろうと）を載せることは非常に困難なことです．まず ICL8007 が作られましたがFET入力の差動アンプは，ドリフトやオフセット電圧を小さく抑えることが大変で，あまり種類も出ませんでした．最近になりRCAから CA3130，3140，3160，またNSから LM355/356/357，TIから TL084，060，070などが発表されました．

入力にFETを利用したことで入力インピーダンスがかなり高くなり，バイアス電流も小さくなっています．

さらにうれしいことにスルーレートもこれまでの汎用アンプである LM301，μA709 が1V/μs オーダであったのが LM356 で15V/μs と高速になっています．

またこれらの中には次に述べる高速型のOPアンプに近いくらいのスピードのものもあります．ただ欠点としてはオフセット電圧が大きいことがあげられます．これはかなりの技術進歩――たとえばレーザートリミング――があっても，FETのバランスを充分よく調整することは難しいのでしょう．

表1　ＯＰアンプの分類

またＦＥＴの持つ特性としてゲートからの漏電流は温度が上昇するにつれて大きくなる点も残っています．ただこの種のＯＰアンプの第１号 ICL-8007 の価格に比べ LM356 は非常に安価になっています．

今後，以上のような欠点がなくなることが期待できるアンプでしょう．

## ● 高速型

このタイプではまず代表として LM318 があげられます．まず，40V/μs のスルーレートが容易に得られるアンプとして，かつ使いやすいものとして作られました．それまでの高速型 μA715 などは利得に合わせ補償量を変えたり，また多分インピーダンスの関係と考えられるが，非常に不安定になりやすかったのです．

これ以前にも μA702 など高速型はありましたが，本当の高速の領域で使いこなすのは困難でした．その点この LM318 はそのまま使っても上記のスルーレートが得られます．また，ひと工夫するとさらに高速化もでき，セットリングも比較的よいためセカンドソースもかなり使われています．

この他のものとしては特殊な構成をしている CA3100 などが入手しやすい高速型のＯＰアンプでしょう．

また，最近増えてきたＦＥＴを使ったＯＰアンプBi FETとかBi MOSと呼ばれるアンプの中にもかなり高速なものがあります．

## ● C-MOS型

これも考えようによってはＦＥＴ型に入るのでしょうが別のわくとしてみました．

このタイプの特徴は電源電圧です．通常ＯＰアンプは±15Ｖで使用するのが普通ですが，RCA3130, 3140などでは全体で15Ｖ，つまり±７Ｖで使うようになっています．これは出力段にC-ＭＯＳを使っているためと考えられます．

最近発表されたインターシルの ICL7600 もこの仲間に入ります．C-ＭＯＳでできているために比較的ローパワーで使うことができ，割り合いスピードも速いのですが，C-ＭＯＳ独特のラッチアップ現象に注意する必要があります．

製作したＯＰアンプ用電源

## ● 特殊型

これまで述べたＯＰアンプはごく普通の使い方――つまり，ただ増幅すればよいものでしたが，これに対しいろいろ変わった特徴を持ったアンプがあります．

まずは当世の省エネルギー時代を反映したようなローパワー型と言うかプログラマブルパワー――必要に応じ外から消費電力が調整可能――のアンプがあります．LM4250 というタイプがそれです．

このアンプは消費電力が調整できるのみでなく，電源電圧が±２Ｖ位まで下がっても動作する，まさに当世向けで大平首相の推薦品？でしょう．

また，次の毛色の変わったものとして，通常のＯＰアンプは出力インピーダンスが低く，数100Ω以下ですが，逆に数10kΩ以上，それどころか細工をすると数MΩにもなるアンプがあります．ＲＣＡの CA3080, 3060 がそれで，特に 3080 はバイアスを変えることで出力インピーダンスを変えることができます．またこのアンプ自体をアナログのスイッチとして使うこともできます．

以上モノリシックＯＰアンプを気ままにお話ししました．これらを整理すると表１のようになります．ちょっと考えてもこれだけ様々な種類がありますが，まずは広く入手容易で汎用なアンプ LM301/308 などを使用し実験していきたいと思います．

# 2 安定化電源の製作

電気にかかわるものをいじろうとするとき，まず必要なのは電力，言い換えれば必ず電源が必要になります．今回はまずＯＰアンプ用に電源を作ってみましょう．

マイコンの世界では＋５Ｖ１つに電源が集約されようとしているようですが，まだ－５Ｖや＋12Ｖなど様々な種類が必要になります．

このＯＰアンプの世界では非常に単純であり＋側－側が使用中変動しなければ±６～18Ｖ位の間でさらに工夫次第で，もっと高圧でも使用可能です．通常±15Ｖの電源で使うのが多いので今回は±15Ｖの安定化電源（ＡＶＲ）を作りましょう．

ディスクリートで作ったのでは面白くないので，今回のテーマであるＯＰアンプの親類筋のレギュレータ用のＩＣを使うことにします．

多くのメーカーから種々の製品が発表されていますが，内部を見るとだいたいＯＰアンプと同じような考えで作られているようです．

AVR回路の様子

さてＯＰアンプをこれから使うのですからその道具としてＯＰアンプ用の電源をＯＰアンプによく似たＡＶＲのＩＣを用いて作ってみましょう．

無調整の３端子レギュレータではあまりにも無味乾燥なので，代表を２つあげてみます．

**LM305，304**はよく似た特性の＋側－側用のレギュレータです．これを用いて±15ＶのＡＶＲ（半固定）を作ります．

スペックは0.3Aもとれれば充分なのでブースターにPc10Ｗクラスのトランジスタを外付けします．回路は**図１**に示します．作ってから調整用のＶＲを回せばそれでできあがりなのです．

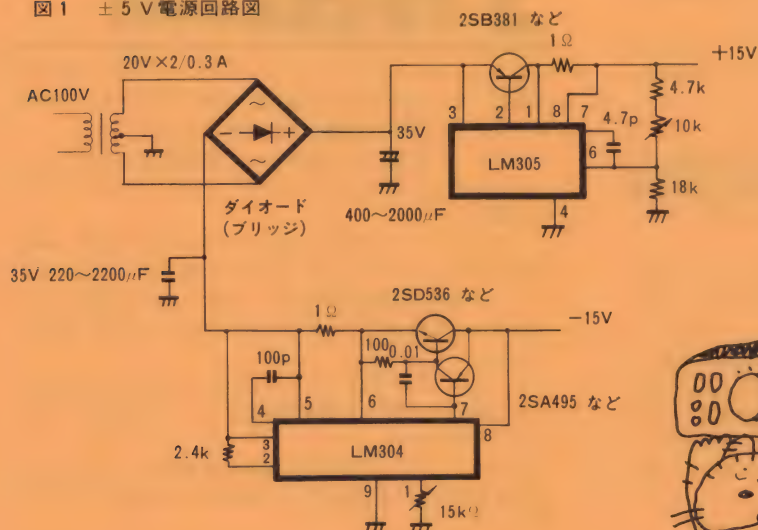
さらにもう一歩進んでＯＰアンプ用電源を使って今後ＯＰアンプの実験用に基準となる電源を作ってみましょう．

これをベースにこれからいろいろな実験を行なうわけなので，その仕様を決めましょう．

**❶出力電圧　＋10 V**

ＯＰアンプの電源が15Ｖ位であり，ツェナーダイオードで温度係数の小さいものが６Ｖ前後のため作りやすい．

**❷出力電流　10mA以上**

特に理由はないのですが少なくともこれくらいはとれないと実験に使えないためです．

**❸温度係数　100ppm /℃以上**

アマチュアが手軽に作ることのできるデジタル・ボルト・メーター（ＤＶＭ），たとえば**ICL-7107**などの分解能3½桁から決めました．

つまり，この電源は，我々が通常使うＤＶＭの較正ぐらいは少なくとも可能にすることを目的としています．

これだけの条件から主に使う部品を決めるわけですが，このとき一番重要なものは中心になるツェナーダイオードでしょう．

理由は得られる出力電圧の温度に対する安定度がすべての大本となるからです．後につながるものがいくら良くても，これが温度に連れて変化すれば，すべてオジャンです．ここらが半導体部品の面倒なところかもしれません．ツェナーに相当する真空管のＶＲ-150などの定電圧管は温度係数以前の問題があるのですが……．

とにかく温度に左右されにくいダイオードを使うことにします．

数年前と異なり，秋葉原でも今回の目的に使えそうなダイオードが容易に手に入るようです．国産では**IS2190～３**（ＮＥＣ），**IS2452**（東芝）などがあります．これらのダイオードはツェナー電圧が６Ｖ付近で温度係数が一番小さくなることを利用し，さらに内部に温度補償用のダイオードを入れ，**表２**のような特性を持っています．これらのどれを用いても一応今回使用する精度は満たしますが，あえてNS（ＳＣ/ＭＰのメーカー）の**LM399**を用いてみました．

理由は，前者国産メーカー品より高価だがオーブンが用意され，かつ温度係数が非常に小さくなっていることです．また今後の実験の基準にするため，やはり特性の良いものを使ってみました．

このダイオードを用いて10Ｖの電圧を作るには，増幅器（アンプ）が必要です．つまりダイオードは，6.95Ｖですが欲しい電圧は10Ｖなので1.何倍かのゲインが必要です．

しかしこのアンプはただ増幅すればよいのではありません．直流の電圧を増幅するのですから利得が変わってはいけません．さらにアンプのオフセットも変わってはいけません（**表３**）．この２つは温度などで変わりやすいのですがどうしても小さくしなければ大枚はたいてまで**ＬＭ399**を使

**図１　±５Ｖ電源回路図**

**表２　基準電圧用ツェナーダイオード**

| 型　番 | ツューナー電圧 | 温度係数 |
|---|---|---|
| IS 551 | 8～9 V／10mA | 0.005%/℃ |
| IS 552 | 8～9 V／10mA | 0.002%/℃ |
| IS 2192 | | |
| IS 2191 | | |
| LM 399 | 6.6～7.3 V | 0.3ppm/℃ |

図４　ツェナーダイオード

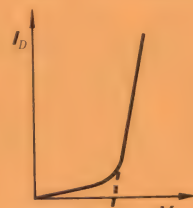
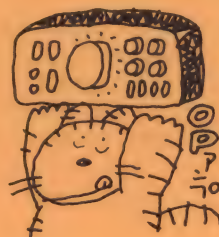
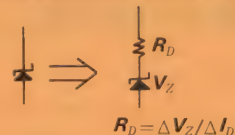
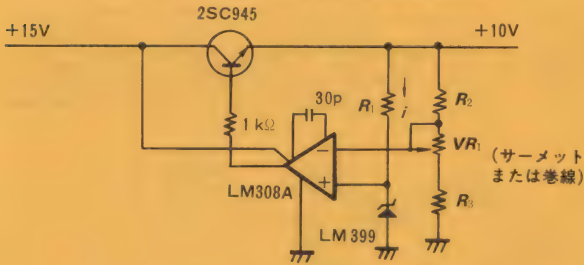
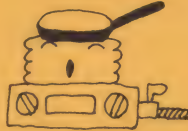
$R_D=\Delta V_Z/\Delta I_D$

ツェナーダイオードの特性

図２　LM399を使った＋10Ｖ電源回路図

$i$＝（10－6.95Ｖ（ＬＭ399））/$R_{1(K\Omega)}$　mA
ＬＭ399は8.5mAで一番安定であるので$R_1$≒350Ω，
ここでは390Ωの金属被膜抵抗を使う．
$R_2$＝2.2kΩ　　$R_3$＝6.8kΩ
$VR_1$＝２kΩ　　サーメット/巻線
（算出法は図３）

う意味がないのです．

そこで使えそうで安価かつ入手しやすいＯＰアンプを物色すると，ごく容易に使えるものとしてはμA741があります．

しかし，これは補償の必要がない代わりにオフセットのドリフトが保証されていません．

次にLM301です．これはいじりがいあるアンプとして愛用しているのですが，あまり良くありません．そこでドリフトの点に注目して選んでみると，LM308，LM725，ＬＦ356が比較的入手しやすいものです．

この中でＬＭ725は抜群ですが，かなり高価なので残りの２つのどちらかを使うことにします．

筆者の場合手持ちがあったのでLM308を用いていますが，LF356（キャンがＴＯ-5のもの）でもよいでしょう．

このＯＰアンプとLM399を使った電源は図２のようになります．調整はただ１箇所ですが，これが本器の命になります．

今回はこれからの実験のために用いる電源を用意しましたが，次回はこれを使って今回出てきたＯＰアンプの持つ癖，オフセットのことを確かめてみたいと思います．併せてその確認のためにＤＶＭの製作を行ないます．これから先はＯＰアンプの性質を製作半分，説明半分で進めていきたいと思います．また今回いきなり使った用語も説明しましょう．

表３　ＯＰアンプオフセット比較

| | | | |
|---|---|---|---|
| LM 301 | 6 μV/℃ | Typ. | （Ａタイプは２μV/℃） |
| LM 308 | 6 μV/℃ | Typ. | |
| LM 356 | 5 μV/℃ | Typ. | |
| LM 725 | 0.5 μV/℃ | Typ. | |
| μA 709C | 10 μV/℃ | Typ. | |
| μA 741 | 7 μV/℃ | Typ. | |

上記は比較的入手容易なＯＰアンプのオフセット電圧と温度係数を示したものです．

オフセットとは次号で改めて詳しい実験を行ないますが，ＯＰアンプを入力ショートの状態にしておき，アンプの温度を変えてみます．本来入力は０Ｖですから出力はどうやっても出てこないはずなのですがいくらかの電圧が出てきます．

また，この電圧が温度により変化します．これをオフセット電圧の温度ドリフトといいます．上記のデータがそれで，アンプの直流増幅器として使ったときの性能の目安となります．

# 3 ツェナーダイオード

いろいろな回路で安定した電圧を作るときよくツェナーダイオードを使いますが，どのくらい安定なのか考えてみましょう．

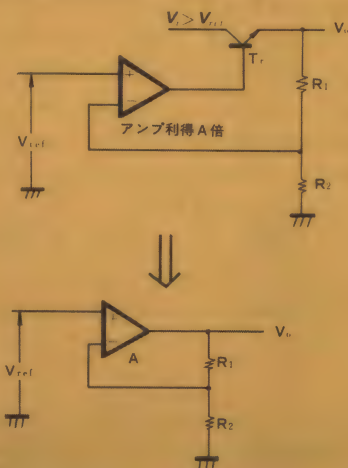
これらの静特性（図４）を見てみましょう．縦方向はダイオードに流れる電流，横軸はそのときにかかる電圧です．程度の差はありますが大なり小なり，このような特性をしています．

これを見て気付くことが２つあると思います．

まず１点はある程度以上の電流を流さないとダイオードの両端の電圧は安定にならないことでしょう．通常よく使うダイオードRD6などでは１mA以上は必要で，多少高級なダイオードでは10mA位で流す必要があります．

第２に安定な領域に入っても多少電流が変わることで電圧も変わります．これをダイオードの**動作抵抗**と言います．このため実際のダイオードは，理想的なダイオードに直列に抵抗が入ったものになります．

この図にはありませんが半導体として当然持っている温度によるドリフトもあります．これは流す電流によっても変わったり，また構造によっても変わったりして，最良点を判断するのはなかなか大変なようです．

図３　定電圧電源の等価回路

定電圧回路は実質的には左図のごとく$V_{Ref}$の電圧を増幅するアンプとみなせます（Trは電流を大きくとるため）．

このとき，

$$\left\{-V_o \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2} + V_{ref}\right\} \times A = V_o$$

注）アンプは差動入力増幅する．

という式が成り立ちます．つまりアンプ入力は，

$V_{ref}$　と

$V_o \times \frac{R_2}{R_1+R_2}$　であり，

アンプはこの差を増幅するため，上記のようになります．

つまり，$V_o/V_{ref} = \dfrac{1}{\dfrac{1}{A} + \dfrac{R_2}{R_1+R_2}}$

もし，$A$が無限大なら，

$$V_o/V_{ref} = 1 + \frac{R_1}{R_2}$$

となり，出力電圧は$V_{ref}$の温度安定度に依存してしまう．このため基準ダイオードはよいものが必要である．

今，$V_{ref}$はLM399とすると，6.6～7.3V，$V_o$は10Ｖであるので，$R_2$＝6.8kΩとして$R_1$を求める．

$$V_o/V_{ref} = 1 + \frac{R_1}{R_2}$$

$V_{ref}$＝6.6Ｖ　　$R_2$＝6.8kΩとすると

$$R_1 = R_2 \times \frac{V_o - V_{ref}}{V_{ref}} = 6.8 \times \frac{10-6.6}{6.6}$$

$$= 3.503\text{k}\Omega$$

$V_{ref}$＝7.3Ｖのときは，

$$R_1 = 6.8 \times \frac{10-7.3}{7.3} = 2.51\text{k}\Omega$$

これより$R_1$は2.5～3.5kΩとなります．そこで，固定抵抗を2.2kΩとして，1.5kΩの半固定抵抗が欲しいのですが，ここでは2kΩを用います．これでＬＭ399がスペック内でバラック限り10Ｖに出力電圧を決めることができます．

参考書を読んでもプログラムが書けるようにならなかった人のための

# 舞子のマイコン・プログラム教室 7

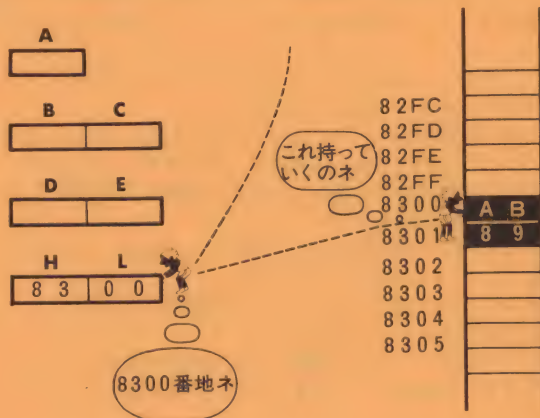
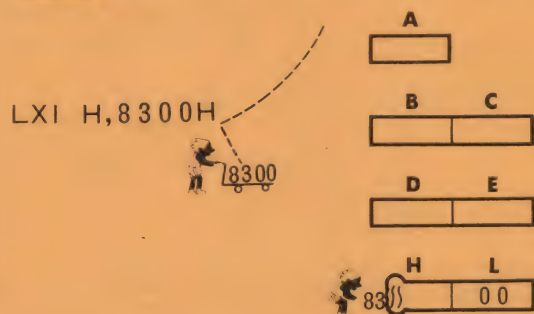
# 4桁の加算

《今月のマシン＝TK-80》

阿蘇坊　舞子

今月は3桁以上の加算をする約束でしたね．その前に，先月習ったMOV，ADD，ADCの命令を一覧表で見た方は，レジスタの名前の替わりにMという字のついた命令があることに気がついたでしょう．このMはメモリ（Memory）のMです．つまり，ADD　Mならば，『Aregの中身とメモリの中身を加え，Aregの中身をその和で置き換える』という命令になります．

ところで，第1回で習ったとおり，メモリは広くてその中のどの数字を足していいかわかりませんね．それで，HregとLregを組にしたHLレジスタの中身を持ってきてこれを番地だと思い，その番地の中身を足すのです．

たとえば，Hregの中身が83H，Lregの中身が00HのときにADD　Mを行なえば，Aregの中身と8300番地の中身とを加えることになります．MOVもADCも同じことです．

あと2つ新しい命令を説明しておきましょう．まずLXI命令．オペランドが2つ付いて，たとえば，LXI　H，8300Hというように使います．始めのHはHregの意味で，この命令を実行すると，8300という番地自身をHLレジスタに入れます．つまり，Hregには83，Lregには００を入れることになります．8300番地の中身ではありませんからまちがえないでくださいね．Hの他にBと書けばBCレジスタ，Dと書けばDEレジスタです．命令一覧表には，他にSPというのがあるはずですが，これは『普通は使ってはいけない』命令です．

もう1つ，INX命令，これはINX　Hと書けばHLレジスタの中身を1つだけ増やす命令です．つまりHLレジスタに8300が入っていれば8301にします．B，Dも同じです．

**舞子の郵便箱**

▶5月号の教室をみてファンになりました．といっても舞子さんでなくて，6502の由香利さんのファン．毎月由香利さんのイラスト載せて．
**（由香利ファンの僕）**

〔いじわる．舞子のファンにもなってよ．回答欄の葉書は，答のあっているのからイラストのすてきなのを捜して載せています．でも原稿の締切を過ぎてから来たのはどんなにすてきでも載せられないの．　**舞子**〕

準備が終わったところで，どんな足し算をするか決めましょう．

まず足される数は，DEレジスタに入れておき，足す数は８３０１番地と８３００番地に入れておきます．つまり１２３＋８９ＡＢの計算をするなら，Dregに０１，Eregに２３，８３０１番地には８９，８３００番地にはＡＢと入れておきます．計算の結果はまた元のＤEregに入れます．これで4桁同士の足し算までできますね．

方法は先月説明した通り，Eregの中身と８３００番地の中身をＡＤＤ命令で加えて，その次にDregの中身と８３０１番地の中身とをＡＤＣ命令で加える．２つの加算命令の間にＣフラグを変える命令がはさまってはいけませんね．これも命令一覧表を見ながら確かめてください．いまのところ他のフラグは気にしないでね．

| アドレス | マシン語 | ニモニック | オペランド |
|---|---|---|---|
| | | ＯＲＧ | ８２００Ｈ |
| ８２００ | 21 00 83 | ＬＸＩ | H, 8300H |
| ８２０３ | ７Ｂ | ＭＯＶ | Ａ，Ｅ |
| ８２０４ | ８６ | ＡＤＤ | Ｍ |
| ８２０５ | ５Ｆ | ＭＯＶ | Ｅ，Ａ |
| ８２０６ | ２３ | ＩＮＸ | Ｈ |
| ８２０７ | ７Ａ | ＭＯＶ | Ａ，Ｄ |
| ８２０８ | ８Ｅ | ＡＤＣ | Ｍ |
| ８２０９ | ５７ | ＭＯＶ | Ｄ，Ａ |
| ８２０Ａ | ７６ | ＨＬＴ | |
| | | ＥＮＤ | |

ＡＤＤ命令とＡＤＣ命令に相当するのは，引き算ではＳＵＢ（Subtract）命令とＳＢＢ（Subtract with borrow）命令です．やはりレジスタを指定して，Aregの中身から指定したレジスタの中身を引きます．引く数の方が大きくて上の桁からの借り（ボロー：Borrow）ができるときには，Ｃフラグに１が入ります．もちろん借りがなければ０が入ります．そして，ＳＢＢ命令を使えばそのＣフラグの中身もいっしょに引いてくれます．

レジスタの替わりにＭを指定すれば，ＡＤＤ命令のときと同じようにＨＬレジスタの中身で番地を決めてメモリの中身を引くことになります．またＳＵＢ　Ａとすれば Aregの中身が０になります．ＳＢＢ　Ａは，Ｃフラグの中身が０ならAregに００が，Ｃフラグの中身が１ならばＦＦＨが入ります．

## 今月の宿題

今月は引き算をしてみましょう．16進数４桁の引き算をするプログラムを作ってください．引き算の前と後の数字の入る場所は，先ほどの足し算と同じですね．例題のプログラムを参考にしながら作ってください．引き算の話もこれでおしまいにしますから，ここで覚えてしまってください．

解答の送り先：〒151 東京都渋谷区代々木１―37―１　ぜんらくビル５Ｆ　工学社内　『舞子のマイコン・プログラム教室係』
締　切：８月25日
賞　品：図書券（３名）
発　表：Ｉ/Ｏ　10月号

**6月号当選者発表**

●秋田市　船木成子　●愛媛県　奥田隆寿　●山口県　大坂光弘

## 先月の宿題の答

```
                    ORG   8200H
8200 CD1602   SUBR  CALL  0216H
8203 87             ADD   A
8204 87             ADD   A
8205 87             ADD   A
8206 87             ADD   A
8207 4F             MOV   C, A
8208 CD1602         CALL  0216H
820B 81             ADD   C
820C C9             RET
820D CD0082   MAIN  CALL  SUBR <8200H>
8210 32ED83         STA   83EDH
8213 CD0082         CALL  SUBR <8200H>
8216 32EC83         STA   83ECH
8219 CDA101         CALL  01A1H
821C 76             HLT
                    END
```

（鳥取市　貴志治夫）

### 舞子の郵便箱

▶質問　0216Ｈのサブルーチン使用のとき，ステップ動作で動作の確認ができません．→02Ｅ1→02Ｅ2→とＬＯＯＰとなって脱出できません．なぜでしょう．（山口県　大坂光弘）

〔自分でやってみたのね．キーのチャタリング時間待ちのためにわざわざ時間だけを使うサブルーチンが入っているのです．全部で 864回繰り返したあとで，脱出しますよ．舞子〕

# ミスターXのプログラム何でも相談室 27

## 今月の質問　LEDでHを出す方法

最近機械語の質問が少なくなったね．BASIC全盛で，機械語を扱う人が少なくなったのかな．なるべく大勢の読者の役に立ちそうなものを選んで……と．これにしよう．

**Q** 私はTK-80Eを使って，ゲームを作っています．そのゲームは，…(中略)というものです．そこでわからないのは，ディスプレイに，Hを出す方法と．．を出す方法です．Hはディスプレイを

8

の形に使って，．．は数字を消して，少数点の．だけ付けるようにして，ある人が使っているのを見たことがあるのですが，その方法を教えてください．

(愛媛　K.I.)

これができるのはTK-80がソフトウェアで表示の形を作っているからだね．同じように7-segのディスプレイを使っていても，ハードウェアでデコードしている機種ではできないよ．

TK-80で説明するけれど，他の機種の人は自分でマニュアルを調べてくれたまえ．

そのとき，ハードでデコードしている機種ではできないのはいま言ったとおりだ．

どちらの方式がいいと思うかは，プロとアマの立場では反対になるかもしれないね．

それでは本題だ．こういうときには，マニュアルを調べるのが一番大切なんだ．マイコンでも機種によっては，マニュアルに必要なことが全然書いてないのもあるが，その点TK-80のマニュアルは必要なことはほぼ完全に載っている．だが少し硬すぎて，読んでも理解できない人も多いだろうね．

マニュアルに書いてある内容は，まずハードウェアについては次の2点だね．

❶ディスプレイを消すには，8255の$PC_7$をロー(すなわち0)にすること．

❷8255の$PC_7$がハイの間，83F8～83FF番地までのメモリが，1ビット1セグメントで表示されていること(図1)．

その表示は，1が点灯，0が消灯であること．このビットとセグメントとの対応を図2に示しておこうね．

まあ，この絵の使い方は説明しなくてもわかるだろうけれど，K．I．君の欲しいHの字のセグメント・データの作り方の例だけ示しておこう(図3)．あとはコピーして使うなり，上から薄い紙をおいて使うなり君にまかせるよ．

次は，モニタだ．まず8255のPORT　Cはモニタでアウトプットに指定してあるから，これを変えていなければ改めて指定の必要はないね．だが，キーリードをするとPC₇を含めてハイにしてしまうから，ディスプレイを消しているときに，モニタのキーリードを使ったら改めて$PC_7$をローにする必要がある．

図1　LEDとメモリの対応関係

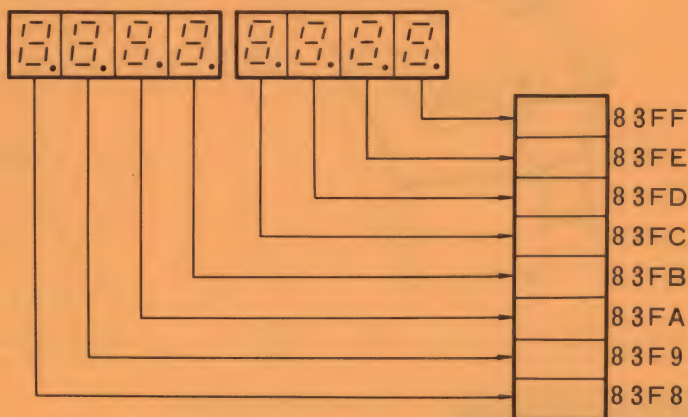



図2　ビットとセグメントの対応関係

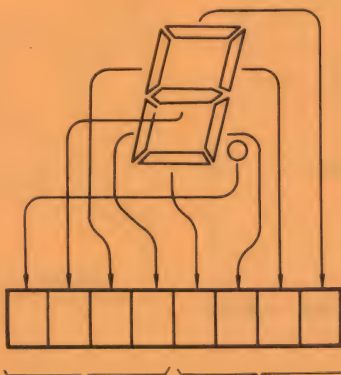
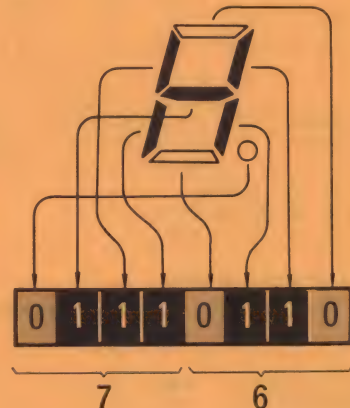



図3　Hのセグメントの求め方

ディスプレイ関係の2つのサブルーチンSEGCGとRGDSPについては改めて説明する必要はないだろうね．その他に，0～Fのセグメント・データが01E9番地から入っていることも知っていて無駄ではないだろう．

それでは，1つの例としてK.I.君のプログラムを手伝っておこう．ディスプレイしたい内容は，右半分の4桁を使って[.][H][b][b]というように[.]と[H]と[b]を計算した数だけディスプレイするんだね．

文字の数は計算できて，LNO番地から2バイトに，[H]の数，[b]の数の順に入っていることにしよう．もちろん，このプログラムは1つの例だから，キミがもっと能率のいいプログラムを考えてくれたまえ．

プログラムは大して説明もいらないだろうが，1つ2つしておけば，80H，76H，7CHは[.]，[H]，[b]のパターンだよ．もう1つ，この程度のプログラムで，ディスプレイの同じところへ2回出力すれば，始めに出したものが見える暇はないはずだよ．それを使って，プログラムを簡単に済ましてしまったんだ(**プログラム**)．

今月の相談室はこれでおしまい．K.I.君のゲームの説明は，あまり長くなるんで省略してしまったけれど，『ヒットアンドブロー』のゲームだから知っている人も多いだろう．それじゃ，K.I.君，ゲームができ上がったらぜひI/Oに送ってくれたまえ．

**質問したい方は**

○プログラムでわからないこと
○コーディング・エラーの修正etc.
○何でもけっこうです．
下記へお送り下さい．
〒151 東京都渋谷区代々木1-37-1
ぜんらくビル5F
I/O編集部　ミスターX係

**プログラム**

```
       LXI   D, 83FCH
       MVI   A, 80H
       CALL  L10
       LXI   H, LNO
       SUB   A
       SUB   M
       INX   H
       SUB   M
       MOV   E, A
       MVI   A, 76H
       CALL  L10
       SUB   A
       SUB   M
       MOV   E, A
       MVI   A, 7CH
       CALL  L10
        :
        :
L10 :  DCR   E
L11 :  INR   E
       RZ
       STAX  D
       JMP   L11
```

**deBUG ＆ 補足**

**★I/O 別冊⑦マイコンゲーム徹底研究**

① "PIB"の筆者の佐竹　朗さんから改正の原稿が届いています．

＊　　＊　　＊

a）p.144の中列の下段を次のように改正します．
ソースレベルでの改正

| 改　正　前 | 改　正　後 |
|---|---|
| INX | INX |
| BRA L4D | BRA L4D |
| L4E CLRB | L52 LDX #2 |
| RTS | JSR $F6A0 |
| L52 LDX #2 | LDAA $E013 |
| JSR $F6A0 | CLI |
| LDAA $E013 | L4E RTS |
| RTS | |

オブジェクト・レベルでの改正

| アドレス | 改正前 | 改正後 |
|---|---|---|
| 52C | 6F | 79 |
| 59C | 5F | CE |
| 59D | 39 | 00 |
| 59E | CE | 02 |
| 59F | 00 | BD |
| 560 | 02 | F6 |
| 561 | BD | A0 |
| 562 | F6 | B6 |
| 563 | A0 | E0 |
| 564 | B6 | 13 |
| 565 | E0 | 0E |
| 566 | 13 | 39 |
| 567 | 39 | 01 |

**改正理由**：改正前のままで利用していただいてもコマンドPの実行はそれ単一で使用している限りよいのですが，『コマンドの連続実行』を行なうと割り込み禁止のまま『キーボード入力』サブルーチンへジャンプして黙り込んでしまいます．そこで割り込み解除を付け加えます．

b）p.147の左列の中段を次のように追加します．
ソース・レベルでの改正（追加）

| 改　正　前 | 改　正　後 |
|---|---|
| *RETURN STATE | *RETURN STATE |
| L26 BSR L10 | L26 BSR L10 |
| BNE L17 | BNE L17 |
| JSR L61 | LDX $38 |
| L1C LDX 2, X | CPX #$81E |
| STX $15 | BEQ L17 |
| L27 RTS | JSR L61 |
| | L1C LDX 2, X |
| | STX $15 |
| | L27 RTS |

オブジェクト・レベルでの改正はできません．

**改正理由**：プログラムを実行して，CALL文でサブルーチンが呼ばれていないのにRETURN命令が実行されると暴走します．そこでRETURN命令を実行したとき，オペランド・スタックに『戻り番地』が積まれていなければ"ES"エラーが表示するようにします．

c）p.140の右列の中段において『③除算において分母がゼロのとき7F₁₆を代入する』は，『③除算において分母がゼロのとき（7FFF)₁₆を代入する』と訂正．

d）p.142の右列の最上段において『$e$を64桁まで計算させる結果……』は，『$e$を63桁まで計算させた結果，……』と訂正．

e）p.137の左列において『④$x_0$と$x_2$の差が求める1の位の数値$x_3$である』は，『④$x_0$と$x_2$の差が求める1の位の数値$y$である』と訂正．

② "TK-80BS　スペース・インベーダー"で，p.32の最上段『レベル2BASIC＋…』は，『レベル1』に訂正．

③ "APPLEII　スペース・インベーダー"で，p.186の音出しに関する補足中，『D000以後の』は，『0D00以後の』に訂正．p.188右側のアドレス『D080，D088』は，『0D80，0D88』に訂正．

④ "PET2001　ブロックくずし"　p.200のリスト中，行番号330の『S＝B：＝』は，『S＝B：A＝X：B＝Y』に訂正．
340 IF Y=1 OR Y=23 THEN M=－M:Q=1 を追加．
430……OR(T>YANDV$＝"］")GOTO460を
430……OR(T<YANDV$＝"<")GOTO460に訂正．

⑤ "COMKIT　マージャン"pp.260～264までのリスト中，PAGE 1の
a）行番号520『O＝11』は，『D＝11』
b）行番号3120『IF　H＝3』は削除．
PAGE 2の
c）行番号3040『(M－O－2)』は，『(M＝O－2)』に訂正．
d）行番号3610『(2＋S)』は，『(Z＋S)』に訂正．
e）行番号3700『W＝O』は，『W＝10』に訂正．
f）行番号4220『(D<>24)』は，『(O<>24)』に訂正．
g）行番号4250　GOTO　5000を追加
h）行番号5510『IF　(G<>3) AND (H<>1) AND (J<>6)』は削除．
i）行番号6090『PR "ハイ』は，『PR "␣␣␣␣␣ハイ』と訂正．

**★I/O 別冊⑥BASICゲーム徹底研究[2] "B.S.M."**でp.91のリスト中，

```
809A  LXI  H, 0000
809D  MOV  M, A
```

のように，ROM内にアキュムレータの内容を転送する命令があり，おかしいのではという質問を読者の方からいただきました．これについて筆者の玉村卓也さんから補足説明の原稿が届いています．

＊　　＊　　＊

8031　SHLD　809Bが出ていますから間違いではありません．ここには最初は8700が書き込まれています．この方法はRAMの長所を最大限に生かしたテクニックで，たとえば，

```
      SHLD  W1              SHLD  W1
       :                     :
      LHLD  W1              LXI   H, 0
       :               W1   EQU   $-2
       :                     :
W1    DS    2                :
```

を比較すれば右の方が2バイト節約になります．
また，BCレジスタやDEレジスタへも，

```
      SHLD  W2              SHLD  W3
       :                     :
      LXI   B, 0            LXI   D, 0
W2    EQU   $-2        W3   EQU   $-2
```

というように，ストレートに持ってくることができるので，

```
LHLD  W2
MOV   B, H
MOV   C, L
```

と比べると4バイト節約になり，またHLに有効データがあるときその前後をPUSH，POPすることを考えると6バイト短縮になります．当然，処理速度も向上します．

これと似た方法として，

```
      STA   W4
       :
      LDA   W4
       :
W4    DS    1
```

の代わりに，

```
      STA   W4
       :
      MVI   A, 0
W4    EQU   $-1
```

も有効な方法です．

ただしこれらの方法は，このプログラムをROMに入れてファームウェアにしようと思ったときは使うことができませんので，注意してください．

WORKING　STRAGE に代わるLXI H, 0 の部分は0でなくても一向にかまわないので念のため申し添えます．

**☆'76年7月号"COMKIT8060にMM57109をつなぐ"**

① p.104の全回路図中，右上のアドレス設定表は次のように訂正．

| | |
|---|---|
| 3E03 | MM57109 ステータス |
| 3E04 | MM57109 命令ラッチ |
| 3E05 | 上位4bit アドレス・ラッチ |

② p.105の図6のフローチャート中，『2語目を3E04に送る』のところを『2語目を3E05に送る』に訂正．

③ p.105の右↑3行目，『LINK#2000を』は，『LINK#2200を』に訂正．

④ p.106の左↓7行目，『図9に』は『プログラム3に』に訂正．

# カラーBASICが使える超安価パーソナルコンピュータ ORANGE

片桐 明
平野文信

ORANGEは8色のカラー・グラフィックが使用できるパーソナル・コンピュータで，次のような特色を持っています．

❶BASIC 言語を使用しているため，コンピュータの入門用として適しています．
初めてコンピュータを操作する人でも，短時間のうちにマスターできます．
❷家庭用のテレビを用いて，文字とカラー・グラフィックを表示します．
❸本体は，軽量で，持ち運びにも便利な33cm×31cmの超小型サイズ，1.9kg．
❹家庭用のテープレコーダに，プログラムやデータを録音できます．
❺ローコストです(10万円を割る価格)．

## ■ハードウェア

**回路**はすべて1枚のプリント基板に収められています．

**CPU**はINS8060(通称SC/MPII)を使用しています．このCPUは，8080でも，6800でもなく，まったく別のタイプのCPUです．

**RAM**は16Kビット・ダイナミックRAMを8個使用し，計16Kバイトが標準装備されます．ダイナミックRAMの採用により消費電力が少なくなり，ケース内の温度上昇を抑えるのに役立っています．

**TVインターフェイス**は，28桁16行の文字表示と64ドット×64ドットのグラフィック表示を行ないます．文字は英字，数字，特殊文字，カタカナの全部で128種類です．文字構成は5×7ドットで，文字には色は付けられません．

**グラフィック**は，文字と混在することができTV画面の全域に表示が可能です．

**電源**は本体とは別となります．次のようなものをご使用ください．マイクロコンピュータ用として，下記の3種を出力する電源が各社から発売されているので入手は容易と思います．当社でも専用電源を発売します．

```
+5V   1.5A
+12V  0.5A
-5V   0.2A
```

## ■ソフトウェア (BASIC)

取り扱うデータは16ビット整数であり，+32,767～−32,768までの範囲となります．

**■変数**：A～Zの文字(26個)が使用可能．

```
〈例〉 B=3+A
```

**■関係演算子**：<, >, =, <=, >=, <>

```
〈例〉 C=A>B  Cには0か1が入る．
```

**■算術演算子**：+, −, *, /

**■論理演算子**：AND, OR, NOT, EOR

```
〈例〉 M=F  AND  2
```

**■16進データ**：#×××

```
〈例〉 S=#3AF  OR  1
```

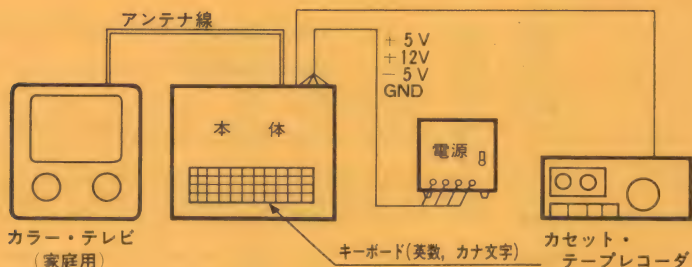
**■PRINT文**：

```
〈例〉 PRINT  A,3+2
```

**■INPUT文**：

```
〈例〉 INPUT  C
```

**■文字データ**：$A～$Z

```
〈例〉 A=TOP
      INPUT  $A
      PRINT  $A
```

■RND（a，b）：乱数をa〜bの範囲で発生する．
■MOD（a，b）：aをbで割った余り．
■PAGE：テキスト・ブロックのアサイン

```
〈例〉PAGE＝2
     PRINT　PAGE
     PAGE＝PAGE＋1
```

■GOSUB：サブルーチン・コール
■DO，UNTIL：UNTILが真になるまでDOループを繰り返す．
■FOR〜NEXT：FOR文で定めたステップでループを繰り返す．
■@関係：@に続くデータをアドレスとみなし，そのアドレスへのREAD/WRITEを行なう．

```
〈例〉@＃8000＝2　　（書き込み）
     PRINT　@＃F0A2（読み出し）
```

■TVCLR　n：TV画面をnで示す色でクリアする．
■PLOT（x，y，n）：x，yで示すドット位置に，nで示す色を光らせる．
■COL：カラー指定
■MONO：モノクローム指定
■CURS（x，y）：文字表示用カーソルを（x，y）の位置に設定する．
■LINK　n：nで示すアドレスへ機械語レベルのジャンプを行なう．
■LOAD：カセットからプログラム，またはデータのロードを行なう．
■SAVE（a，b）：アドレスaからアドレスbまでのデータをカセットに録音する．
■PSAVE　n：ページnのプログラムをカセットに録音する．

```
〈例〉SAVE（＃4000，＃47FF）
        →TV画面をカセット・テープに録音
```

■TVCLR：PLOTコマンドで使用する色NO．

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 黒 | 4 | 黄 |
| 1 | 青 | 5 | うす青 |
| 2 | 赤 | 6 | 赤茶 |
| 3 | 緑 | 7 | 白 |

# ORANGEの秘密一部公開!!

要するにORANGEとは，Tiny BASICのウルトラスーパーセットとでも申しましょうか．

## ORANGEの証明

ORANGEは，文法的にはNIBLとまったく同じです……，と言いたいのですが，ORANGEには，ちょっとした秘密があります．

ここだけの話なので，あまり大きな声で読まないでください．CIAがあなたを狙うかも……？？？なんつって　要するにマニュアルに述べられていない機能を1つ紹介しようってことなんですけどね．

PRINTは“？”で省略がきくんですね．そう，PRINT文はBASICにおいて最も使用頻度が高いということで，インタープリタの製作者が気をきかしたふりをして(!?)付けたらしいのです．

そもそもORANGEとは，マイコンの初心者(BEGINNER)を対象として設計されたもので，演算にも16bitの算術演算のほかに，論理演算（AND，OR，NOT，XOR）という論理演算や16進定数の入力など，勉強用(モチロン！マイコン)に役に立つものという思想のようです．

キーボードはソフト・スキャン方式で，TV DISPLAYはVRAM方式．なかなか初心者用としては，レベルの高いものであると思います．

もう1つマニュアルにない使い方がありました．80系の有名(!?)になったTiny BASICの“．”で省略形が使えます．たとえば，以下のようです．

```
PLOT　→　P.
PRINT→　PR.
LIST　→　L.
NEXT　→　NE.
```

80系のBASICとはちょっと違いますが，備えていて損をするもんでもないのでお知らせします．

## 一部　LIST公表！

製作者の協力で，一部ですがLIST（キーボードから1文字読んでエコーするルーチンと，Accの内容をASCII文字として出力するルーチン）を紹介します．

よおーく見て，機械語のプログラムを作るときに利用できれば利用した方が良いでしょう．

“論よりLIST”の格言に基づきリストを載せておきます．一部で申しわけないのですが，製作者の要望によりこれしか発表できないのです．まあもっと時間がたてば，そのうち全リスト公開！なんてこともあるかもしれません．気長〜に気長〜に待ちましょう．

## IDI Z80 RELOCATING ASSEMBLER VERSION 2.2

```
                ;;;;;;;;
                ;
                ;;;;; I/O SHORT ;;;;;;
1000            .LOC      1000H
                ;;;;;;;;
                ;
                ;         GET CHR AND ECHO IT
                ;
                ;;;;;;;;
1000   08                 NOP
1001   31       GECO:     STP   P1SVG,P2,P1
1007   33                 STP   P3SVG,P2,P3
                ;
100D   C41F               LDI   1FH
100F   C412               JS    OUTCH,P3
1016   C412               LDPI  OUT40-1,P3
101C   C401               LDI   1
101E   CADC               ST    FLSCNT,P2
1020   CADB               ST    FLSSW,P2
1022   CADA               ST    FLKY,P2
                ;
1024   C41C     GE10:     LDPI  KBPORT,P1
102A   C47F               LDI   7FH    ;INITIAL Y-OUT
102C   CAD9               ST    OUTDAT,P2
102E   C40B               LDI   0BH    ;INITIAL Y-COUNT
1030   CAD8               ST    YCNT,P2
                ;
1032   C2D9     GE20:     LD    OUTDAT,P2
1034   C900               ST    0,P1   ;Y OUT
1036   C100               LD    0,P1   ;X IN
1038   CAD7               ST    KBDATA,P2
                ;
103A   01                 XAE
103B   40                 LDE
103C   E4FF               XRI   0FFH   ;CHK ANY KEY DOWN IN X0-
                X7
103E   9C0D               JNZ   GE30   ;IF KEY DOWN
                ;
1040   C2D9               LD    OUTDAT,P2
1042   1E                 RR           ;SHIFT RIGHT 1 BIT
1043   CAD9               ST    OUTDAT,P2
                ;
1045   BAD8               DLD   YCNT,P2
1047   E403               XRI   3
1049   9CE7               JNZ   GE20   ;NEXT Y-OUT
104B   901F               JMP   GE37
                ;
104D   C2D9     GE30:     LD    OUTDAT,P2
104F   E4FE               XRI   0FEH   ;CHK LAST LOW
1051   9C49               JNZ   ANYKEY
                ;
1053   40                 LDE
1054   D401               ANI   1      ;CHK SP
1056   9C04               JNZ   GE35
1058   C420               LDI   20H
105A   9007               JMP   GE36
                ;
105C   40       GE35:     LDE
105D   D410               ANI   10H    ;CHK CR
105F   9C0A               JNZ   GE37
                ;
1061   C40D               LDI   0DH    ;CR CHR
1063   CACA     GE36:     ST    ERSV,P2
1065   C2DA               LD    FLKY,P2
1067   9C1A               JNZ   NOK2
1069   904F               JMP   AN55A
106B   C2C3     GE37:     LD    NULCNT,P2
106D   CAC1               ST    FREQ,P2
106F   C2C4               LD    BITCNT,P2
1071   CAC3               ST    NULCNT,P2
1073   40                 LDE
1074   CAC4               ST    BITCNT,P2
1076   40                 LDE
1077   CAC1               ST    FREQ,P2
1079   9002               JMP   NOKEY
                ;
                ;
                ;;;;;;
107B   9084     GECO2:    JMP   GECO
107D   AAD4     NOKEY:    ILD   RNDY,P2
107F   C400               LDI   0
1081   CADA               ST    FLKY,P2
1083   BADC     NOK2:     DLD   FLSCNT,P2
1085   9C13               JNZ   NOK1
1087   C4A0               LDI   0A0H
1089   CADC               ST    FLSCNT,P2
108B   AADB               ILD   FLSSW,P2
108D   D401               ANI   1
108F   9806               JZ    CURSR1
1091   AAD5               ILD   RNDX,P2
1093   C2DE               LD    CHRSAV,P2
1095   9002               JMP   CURSR2
1097   C49F     CURSR1:   LDI   9FH
1099   3F       CURSR2:   XPPC  P3
109A   9088     NOK1:     JMP   GE10   ;KEY SEARCH AGAIN
                ;
                ;
                ;;;;;;;;
109C   C2DA     ANYKEY:   LD    FLKY,P2
109E   9CE3               JNZ   NOK2
                ;
10A0   C401               LDI   01H
10A2   CAD6               ST    TEMP1,P2
10A4   C400               LDI   0
10A6   CAD5               ST    XCNT,P2
                ;
10A8   40       AN10:     LDE
10A9   C2D7               LD    KBDATA,P2
10AB   D2D6               AND   TEMP1,P2
10AD   980F               JZ    AN20
                ;
10AF   AAD5               ILD   XCNT,P2
10B1   C2D6               LD    TEMP1,P2
10B3   02                 CCL
10B4   F2D6               ADD   TEMP1,P2     ;SHIFT RIGHT 1 B
                IT
10B6   CAD6               ST    TEMP1,P2
10B8   90EE               JMP   AN10
10BA   9039     AN55A:    JMP   AN55
10BC   90BD     GECO3:    JMP   GECO2
                ;
10BE   CAD4     AN20:     ST    SHIFT,P2
10C0   CAD3               ST    KANA,P2
10C2   C4FF               LDI   0FFH
10C4   CAD2               ST    CTRL,P2
                ;
10C6   C2C1               LD    FREQ,P2
10C8   01                 XAE
                ;
10C9   40                 LDE
10CA   D480               ANI   80H
10CC   9C04               JNZ   AN25
10CE   C410               LDI   10H
10D0   CAD4               ST    SHIFT,P2
10D2   40       AN25:     LDE
10D3   D420               ANI   20H
10D5   9C04               JNZ   AN30
10D7   C49F               LDI   9FH
10D9   CAD2               ST    CTRL,P2
                ;
10DB   40       AN30:     LDE
10DC   D440               ANI   40H
10DE   9C04               JNZ   AN40
10E0   C480               LDI   80H
10E2   CAD3               ST    KANA,P2
                ;
10E4   C2D8     AN40:     LD    YCNT,P2
10E6   1E                 RR
10E7   1E                 RR
10E8   1E                 RR
10E9   1E                 RR
10EA   1E                 RR
                ;
10EB   DAD5               OR    XCNT,P2
10ED   DAD3               OR    KANA,P2
10EF   E2D4               XOR   SHIFT,P2
10F1   D2D2               AND   CTRL,P2
                ;
                ;
10F3   CACA               ST    ERSV,P2
10F5   C2DE     AN55:     LD    CHRSAV,P2
10F7   3F                 XPPC  P3
10F8   C2CA               LD    ERSV,P2
10FA   01                 XAE
10FB   40                 LDE
                ;
10FC   C411               JS    PUTC+1,P3
1103   C2F7     AN60:     LDP   P1SVG,P2,P1
1109   C2E0               LDP   P3SVG,P2,P3
110F   40                 LDE
1110   3F                 RETS  GECO3,P3

1113   01       PUTC:     XAE
1114   40                 LDE
1115   CACA               ST    ERSV,P2
1117   31                 STP   P1SVH,P2,P1
111D   33                 STP   P3SVH,P2,P3
1123   C412               LDPI  OUTCH-1,P3
```

```
1129  C41C              LDI    KBPORT>8
112B  35                XPAH   P1
112C  C47F              LDI    7FH
112E  C900              ST     0,P1
1130  06                CSA
1131  D420              ANI    20H
1133  9C25              JNZ    CR
1135  40                LDE
1136  E40A              XRI    0AH
1138  9805              JZ     ..1
113A  40                LDE
113B  D460              ANI    60H
113D  981A              JZ     CR
113F  40        ..1:    LDE
1140  E4FF              XRI    0FFH
1142  C900              ST     0,P1
1144  C444              LDI    44H
1146  07                CAS
1147  8F00              DLY    0
1149  C400              LDI    0
114B  07                CAS
114C  8F00              DLY    0
114E  C2AF              LD     COLDAT,P2
1150  07                CAS
1151  C47F      ..LOOP: LDI    7FH
1153  C900              ST     0,P1
1155  06                CSA
1156  D420              ANI    20H
1158  9CF7              JNZ    ..LOOP
                ;
115A  C4FF      CR:     LDI    0FFH
115C  C900              ST     0,P1
115E  C40D              LDI    0DH
1160  60                XRE
1161  9C08              JNZ    LF
1163  C402      CR00:   LDI    2
1165  CAD1              ST     CPTERL,P2
1167  9040              JMP    EXIT1
1169  90A8      PUTCB:  JMP    PUTC
                ;
116B  C40A      LF:     LDI    0AH
116D  60                XRE
116E  9C3D              JNZ    BS
1170  AAD0      LF0:    ILD    CPTERH,P2
1172  E411              XRI    17
1174  9CED              JNZ    CR00
1176  BAD0              DLD    CPTERH,P2
1178  C440      SCROL:  LDPI   VTOP+(32*3),P1
117E  C460              LDI    32*3
1180  01                XAE
                ;
1181  C407              LDI    7
1183  CAD6              ST     TEMP1,P2
1185  C440              LDI    64
1187  CAE9              ST     TEMP2,P2
1189  C180      SCROL1: LD     80H,P1
118B  CD01              STA    1,P1
                ;
118D  BAE9              DLD    TEMP2,P2
118F  9CF8              JNZ    SCROL1
1191  BAD6              DLD    TEMP1,P2
1193  9CF4              JNZ    SCROL1
1195  C460              LDI    60H
1197  CAD6              ST     TEMP1,P2
1199  C446              LDPI   VTOP+600H,P1
119F  C400      ..LLL:  LDI    0
11A1  CD01              STA    1,P1
11A3  BAD6              DLD    TEMP1,P2
11A5  9CF8              JNZ    ..LLL
11A7  90BA              JMP    CR00
                ;
11A9  901E      EXIT1:  JMP    EXIT2
11AB  90BC      PUTCA:  JMP    PUTCB
                ;
                ;
                ;;;;;;;;
11AD  C408      BS:     LDI    08H
11AF  60                XRE
11B0  9C1B              JNZ    HOME
11B2  BAD1              DLD    CPTERL,P2
11B4  E401              XRI    1
11B6  9C0F              JNZ    ..1
11B8  C41D              LDI    29
11BA  CAD1              ST     CPTERL,P2
11BC  BAD0              DLD    CPTERH,P2
11BE  9CA6              JNZ    ..1
11C0  C402              LDI    2
11C2  CAD1              ST     CPTERL,P2
11C4  AAD0              ILD    CPTERH,P2
11C6  C420      ..1:    LDI    20H
11C8  3F                XPPC   P3     ;SET SPACE AT NEW PSITIO
                N
                ;
11C9  9030      EXIT2:  JMP    EXIT3
11CB  90A3      LF1:    JMP    LF0
                ;
                ;
                ;;;;;
11CD  C40C      HOME:   LDI    0CH
11CF  60                XRE
11D0  9C12              JNZ    CTL
                ;
11D2  01                XAE
11D3  C413              JS     VRAMST,P3
                ;
11DA  C402              LDI    02
11DC  CAD1              ST     CPTERL,P2
11DE  C401              LDI    1
11E0  CAD0              ST     CPTERH,P2
11E2  9017              JMP    EXIT3
                ;
11E4  C460      CTL:    LDI    60H
11E6  50                ANE
11E7  9817              JZ     EXIT3
11E9  E460              XRI    60H
11EB  980E              JZ     EXIT3
11ED  40                LDE
11EE  3F                XPPC   P3
                ;
11EF  AAD1              ILD    CPTERL,P2
11F1  E41E              XRI    30
11F3  9C06              JNZ    EXIT3
11F5  C402              LDI    2
11F7  CAD1              ST     CPTERL,P2
11F9  90D0              JMP    LF1
                ;
                ;;;;;;;;;;
11FB  C2CD      EXIT3:  LDP    P1SVH,P2,P1
1201  C2CB              LDP    P3SVH,P2,P3
1207  C2CA              LD     ERSV,P2
1209  01                XAE
120A  3F                RETS   PUTCA,P3
                ;;;;;;;;
                ;
                ;          OUTPUT 1 CHR ROUTINE
                ;
                ;               THIS ROUTINE DESTROY P1,A-REG
                ;               ENTRY DATA : A-REG
                ;
                ;;;;;;;;
120D  01        OUTCH:  XAE
120E  C44F              LDPI   VTOP+1000H-1-96,P1
1214  C2D1              LD     CPTERL,P2
1216  CAD6              ST     TEMP1,P2
1218  C2D0              LD     CPTERH,P2
121A  CAE9              ST     TEMP2,P2
                ;
121C  C560      OUT20:  LDA    96,P1     ;INCM P1
121E  BAE9              DLD    TEMP2,P2
1220  94FA              JP     OUT20
                ;
1222  C501      OUT30:  LDA    1,P1
1224  BAD6              DLD    TEMP1,P2
1226  94FA              JP     OUT30
                ;
1228  C100              LD     0,P1
122A  CADE              ST     CHRSAV,P2
122C  40                LDE
122D  D480              ANI    80H
122F  03                SCL
1230  1D                SRL
1231  01                XAE
1232  D43F              ANI    3FH
1234  58                ORE
1235  01                XAE
1236  31                STP    CURSSV,P2,P1
123C  C2C6              LDP    CURSSV,P2,P1
1242  40                LDE
1243  C900              ST     0,P1
1245  C920              ST     32,P1
1247  C940              ST     64,P1
1249  3F                RETS   OUTCH,P3

124C  01        OUT40:  XAE
124D  C2C6              LDP    CURSSV,P2,P1
1253  40                LDE
1254  C900              ST     0,P1
1256  C920              ST     32,P1
1258  C940              ST     64,P1
125A  3F                RETS   OUT40,P3
```

# BIG I/Oプラザ

## マイコン使用状況の各種分類

I/O誌の頁数と発行部数の増加に比例して，日本全国のマイコン愛好者と台数も増えていることと思います．そこで，こういった人たちのマイコン使用状況を列記してみようと思い立ちました．

分類に当たっては，使用者の年令，職業，動機といった使う人の側からの分類とか，機種，CPUの種類などのさまざまな分類が可能と思われます．しかし，ここでは，ナニが何パーセントとか，どれが重要なファクターなのかということは一切考えないで，何でも良いから色々に分けてみようじゃないか，ということでやってみました．

①指向傾向：機能的分類

・ハード派→ハリガネとハンダとゲジゲジ型ICを追及する一派．

・ソフト派→紙と鉛筆とフローチャートに生きるセクト．

・中間派→不思議と中位の硬さにならず軟い中に硬い物が点々としている連中．

②用途

・ゲーム→小は机の上から，大は別の宇宙まで拡がってゆく．

・データ・ベース→データ・ベースを作るためのデータ・ベースを作って，そのデータ・ベースを作るための……．

・ハム→国家試験にマイコン持ち込み可？

・機器組み込み→電話帳内蔵式電話機，ゴミ屋を呼ぶゴミバケツ，人工心臓などの開発．

・システム制御→超大型コンピュータをマイコンで制御．

③CPU（8bit）

・8080→オクタルをヘキサに変換するためのものでハチワハチワともいう．

・8085→8080に5バイト分のROMを内蔵させたもの．

・6800→ミニコンのミニチュア版で8080の異母兄弟．

・6502→犬や猫とは違う新種のペットの心臓．

・Z80→足が80本もあるといわれるゲジゲジの一種で，多くの命令をしないと従わない．

・F8→$(24)_{10}$個のICを組み合わせてテキサス州で作られたもの．

・SC/MP→ナショナルでかぶき者が片手間に作っている，数多くの愛好者を持つもの．

④タイプ（日本語で型式のこと）

・自作派→デジタル人間にのみ可能．両刀使いが多い．

・ワンボード派→適度の金持ち．

・コンソール型派→スタートレックにひたすらあこがれる人々．

・パーソナル・ターミナル派→主として基本的な軟派（ベーシック ソフト）．

⑤使用プログラム言語

・機械語→数学者に多く用いられる．

・アセンブラ→初歩的な英語のできる人に多用される．

・BASIC→スペース・オペラを愛する人が使いたがる．4K，8Kなどすべて金額を表している点に注意．

・より高位の言語→どうということはない．誰もがしゃべっている日本語よりずっと程度の低い，FORTRAN，PL/1，APL，COBOLなどにすぎない．

⑥制御

a）入力装置

・トグルSW→別名スイッチレジスタというメモリを兼ねた素晴しい入力装置．

・テンキー→電卓部品の流用より生まれた．

・フルキーボード→テレタイプを見よ．

・テレタイプ→タイピストには不向きなタイプライタの一種．コンピュータ本体とは対照的に美しい音を奏でるものもある．

b）出力装置

・シリーズLED→アドレスやメモリ内容が一目で見れる装置．

・LED（カソードコモン型）→アドレスやメモリ内容が数字や記号で見れる装置．

・TV→コマーシャルのない，無料（ただ）の番組を見れる装置．

・プリンタ→放電，熱感，ライン，ドット，などバスにいくつもブラ下げたい印字機．

・テレタイプ→パンチャーもついた最も汎用性の高い，安価なターミナル．

c）メモリ・ストアリング

・紙に書く→起源はホモ・サピエンス以前にさかのぼる仕方．

・ICメモリ（ROM，RAM）→マスクをしてみたり紫外線で焼いてみたり種々のやり方で苦心するためのもの．

・紙テープ→スターに投げつけるためのもの．

・カード→きれいにさん孔されたメンコの一種．

・オーディオカセット（簡易MT）→最もシンプルなMusic Tapeのことで，通常2つの音が，ただ1つの音符を用いて演奏されている．

・ミニディスク→針のいらないレコード．

・ミニフロッピーディスク→エジソン発明の蓄音器のレプリカ．

⑦　各人ここに至るまでの筋道

・TTL　ICなどより発展→ノイズ対策に強い人が多い．

・プロのソフト屋→マイコンの能力を越えたフローチャートの書ける人．

・プロのハード屋→メガバイト単位でシステムを考え，電話回線がバスだと思っている人．

・いきなりマイコンにとりついた→最も柔軟な考え方のできうる人．

・流行に依存してとびついた→他力本願的傾向はあるが，非常に成功するか，まったくモノにならない人．

＊　＊　＊

さて，以上のような分類をざっと見てみると，入出力機器などにおいて，大型コンピュータとの差異があまり認められなくなってきたことより，"マイコン使用者の進化"がうかがわれると思います．

読者諸氏からの意見やデータが集まってくれば，各ファクターの占める割合なども明確になって，このような分類に意味を持たせることができるようになろう．そうしたら，そのデータをマイコンに入れよう……．（渡辺れむ）

（千葉県　幾何　魅麗）

## マイコンでマイコンのシミュレータを……

I/O5月号楽しく読ませていただきました．とくに6809の出現は6502派にとっては，なんだかとって代えられたような感じがしました．

また，最近は16bit系のCPUも多数出現し，目の前がチラチラして困ります．しかし，現実には，個人にしろ，団体や学校のようなところにせよ，一度決めたCPUをすぐに8080→Z80や6800→680Xなどのように上位機種とは言え変更するのは容易なことではありません．これは，とくにソフトウェアの変更に耐えられないのが大きな理由です．

さて，最近必要があって16bit機種の勉強を少しして，ミニコンレベルのアドレスモードがマイコンとは比較にならぬことを知りました．かと言って，上に述べたように，8bitから16bitに変更もできないわけです．

ところが，8bitのCPUを使ったAPPLE IIにSWEET16と呼ばれる小さいながらも16bitのCPUのシミュレータがあります．これを使ってみて，そのアドレスモードが，ミニコンに似せてあることに気付き，大いに勉強になりました．

SWEET16は，内容を調べてみると，インタープリタ方式をとっており，この程度のものならば，一寸器用な人なら1ヵ月もあれば"完成"できそうです．そこで，提案ですが，我々が，自分の使っている小さなCPUの世界から抜け出るために，こういったシミュレータをいろいろ開発してみてはいかがでしょうか．

たとえば，Z80のシミュレータを6800で動かしたり，6809を8080で実行したり，さらに16bit CPUのものを作ってみたりです．もちろん，100％のものを作るのはかなり大変でしょうが，おもしろいのではないかと思います．個人的な興味では，SC/MPのシミュレータを6502で作る人が居るとbetterですが．

I/Oの優秀な読者なら，わけもなく実現するのではないかと思います．

（C．K）

## 電子部コンピュータ班の1日

どーもです．コンピュータ班の中身も次第にバレつつあるようですが，まーだまだ種は尽きません（実は尽きていたりして）．

某月某日

3:00に6時限目の授業が終わり，15分間清掃がある．その後おもむろに電子科職員室へ向かい，コンピュータ室のカギとロッカーのカギ，CPU（OKITAC-4300）のキーを取りに行く．職員室へ行くと顧問の小川先生に，

「金井／　何だ今日もやるのか？」と言われる．

「たまには 部活をしないで早く帰れ／」と言われ，

「なんの なんの 電子部コンピュータ班は不滅ですよ」と，カギを持ってコンピュータ室まで逃げ帰る．

そのあとコンピュータ室のカギをあけ，その他もろもろのキーを机の上に投げ置いてしばし休息をとる．3:30頃までに，1年生がポツポツと集まりはじめて，ほぼ満員となる．（といっても3年生2人と，2年生2人と1年生10人）いつもこのメンバーであるが，卒業アルバムに載せるクラブの写真を撮るから来いよ～～などというと，3年生がえらそーな顔をして集まり，20人ほどになる．また写し終わるとサーッと帰り秋の学校祭まで出て来ない（そのころまでにはみんな首を切ってやる／）．

気が向くと，FORTRANの講習を開く．本日は，実習のフィルターのレポートがまだ書けていないのでクラブの時間にせっせと書く．4:20頃になるとレポート書きにも飽きるようになり，また，タイプライタ（？といっていいのだろ～か？）の音があまりにもうるさいので，（講習がないと一年生はタイプを打っている）とてもイライラしてくる．

こうなってくると，イライラを発散させんがため，例によって例のごとく1年生をいじめてまぎらわすこととなる．また例によって例のごとくダレが言い出すともなく小僕が選ばれる．また例によって例のごとく，紙テープのいっぱいつまったゴミ箱の中に頭からほうりこまれる．その後，丸い小さな白いゴミ（何というか，紙テープに穴をあけると，そのあいたところのゴミが丸くなって落ちるでしょ）を頭から振りかけられる．中には調子にのってシャツの中にほうり込む奴も出てくる．

このゴミがすごくて髪の毛の中に入るとちょっとや，そっとじゃとれない．しかも，汗をかくから身体中白いホクロがあちこちに出来ることになる．

……こうして電子部コンピュータ班の1日は過ぎていく．

＝編集部の皆さん誤解しないでください，これは1番悪い時の例です＝

★電子部部長　金井清実でした．

（オーイ部長と呼んでくれ．おねがい部長と呼んで，部長と呼んでくれたら何でもするからさ～～．）

マルチプロセスのXTP

# 100 マイコン大學

## マイコン大学模擬試験

毎月マイコンのソフトウェアのテストをしていますので読者の皆様の真剣かつ気楽な解答を求めます.

〔出題範囲〕

◎初級マシン語部門(8080/6800/6502) ◎初級BASIC部門

〔レポート提出要領〕

◎8月15日消印有効(ハガキに解答と応募回数を記すこと)

難しいお名前にはフリガナをつけてください.

マイコン大学模試

(解答例) ①ーイ, ②ーロ, ③ーハ……〔2回目〕

応募回数は, 各部門別でお願いします.

◎合格発表

9月25日 (I/O 10月号)

なお, 合格者のうち5名様に図書券をさしあげます.

## マシン語初級問題

**問1** 次のプログラムは8250H番地から始まる80バイトのデータ・バッファ(DATA)をすべて00でクリアするプログラムです. 8080の命令を使って完成させてください.

| アドレス | マシン語 | ラベル | ニモニック | オペランド |
|---|---|---|---|---|
| | | | ORG | 8200H |
| 8200 | ❶ | | ❷ | A |
| 8201 | 06 ❸ | | MVI | C, 80 |
| 8203 | 215082 | | LXI | H, DATA |
| ❹ | 77 | LOOP | MOV | M, A |
| 8207 | 23 | | INX | H |
| 8208 | 0B | | DCR | C |
| 8209 | C20682 | | ❺ | LOOP |
| 820C | 76 | | HLT | |
| | | * | | |
| | | | ORG | 8250H |
| 8250 | | DATA | DS | 80 |
| | | | END | |

(イ)MVI (ロ)SUB (ハ)3E (ニ)50 (ホ)AF (ヘ)97 (ト)JNZ (チ)XRA (リ)80 (ヌ)8206

◎送り先

〒151 東京都渋谷区代々木1-37-1 ぜんらくビル5F

工学社内 マイコン大学模試係

各部門別で連続6回正解者のうち, 各部門1名の方に高級電卓をさしあげます.

■マイコン大学事務局■

## マイコン大学6月号当選者発表

第5回目のマイコン大学模擬試験は, 問題中に誤りがありました. もう皆さんもお気付きのことと思いますが, **文番号**20のFOR文に対するNEXTがヌケていました. 55 NEXT Jとなります. でも, さすがマイコン大学の受験生ですね. 今回解答をくださったほとんどの方が, このことを指摘し, 正解率99%というすばらしい成績でした.

さて解説ですが, 今回の出題の狙いはデータのグラフ表示でした. 与えられたデータを定められた範囲内でグラフ化する方法です. 表示するグラフの大きさは, 出力装置の都合上20キャラクタとしましたが, もちろん変更は可能です. 最大データも今回はテストの点ということで100としましたが, これは入力されたデータの最大値を用いるという方法もあります.

**文番号**70で, これらの条件に応じたグラフの大きさを決定しています. Pに表示すべきグラフの値が入り, **文番号**90~110で実際にグラフを表示します.

ところで, **文番号**90で, FOR L=0 TO……としていましたが, 豊中市の辻村さんをはじめ, 数人の方々から,『L=1としないと100点のときグラフを21個プリントしてしまう』という解答をいただきました. そうですね. 問題で, "棒グラフの長さは最大で20キャラクタします"と書いてある以上, L=1が正解です.

また, この例題では0点のときでもグラフを1個表示してしまいます. これに対しては, 東京都の星野さんから85 IF P=0 THEN 120を追加すれば良いという解答をいただきました. これについては問題をわかりやすくするために省略していました.

千葉県の和田さんからは,『10人ならNOを1~10とした方がわかりやすいのでは?』という質問を受けました. これについては, フォーマット指定できないBASICですと, 10のところで桁がずれてしまうためです. この桁合せのためには普通IF文などを用いますが, 今回は少しでも簡単にということで, 0~9までとしました.

そんなわけで, 今回は実に問題のある問題だったと深く反省しています. ご指摘くださった皆さんありがとうございました.

今月からまたマシン語に変わります. 気持も新たに頑張ってください.

### 6月号の問題

**問5** 次のプログラムは10人分のテストの得点を入力して, それを棒グラフで表わすプログラムです. CRTの都合上, 棒グラフの長さは最高得点(100点)で20キャラクタとします.

```
10  REM マイコン ダイガク BASIC
20  FOR J=0 TO 9
30  INPUT @(J)
40  IF @(J)>100 THEN 30
50  IF @(J)<❶ THEN 30
60  FOR K=0 TO 9
70  P=@(K)*❷ /100
80  PRINT "NO." ;K;" ";
90  FOR L=0 TO ❸
100 PRINT "*";
110 NEXT ❹
120 PRINT @(K)
130 NEXT ❺
140 STOP
```

(イ) 100 (ロ) 20 (ハ) K (ニ) J (ホ) @(K)
(ヘ) 9 (ト) P (チ) 0 (リ) L (ヌ) @(L)

I/O 6月号 マイコン大学模擬試験解答
❶チ ❷ロ ❸ト ❹リ ❺ハ

■マイコン大学6月号当選者

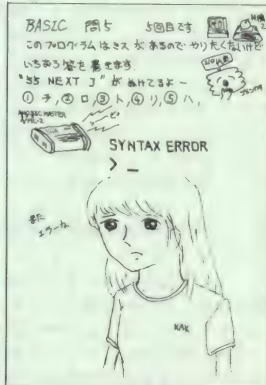
東京都 渡辺雄一
藤沢市 鈴木正好
北海道 宮田秀人
兵庫県 国友章弘
埼玉県 井上秀文 (敬称略)

●インベーダTシャツ当選者

成田市 石原 守
兵庫県 篠倉正行 (敬称略)

■厳正な抽選の結果, 以上の方々に図書券およびTシャツをお送りさせていただきます.

■マイコン大学事務局■

(奈良県 仲川勝彦)

(東京都 秋山秀樹)

## マイコン

●中部マイクロコンピュータ・クラブ

下記のとおり研究会を開催しますので，一般の方もお誘い合わせの上お集まりください。

《医用・マイコン研究分科会》

日時　昭和54年8月26日(日)13:30〜16:30
会場　名古屋市民会館　第2会議室
（地下鉄"金山"駅下車）
テーマ1　中小規模医院における
マイコンの応用
話題提供者　近藤　亨氏
テーマ2　マイクロコンピュータの
ヘルスチェッカーへの応用
話題提供者　竹内直道氏
テーマ3　ME機器との
インターフェイス回路について
話題提供者　船橋善明氏

その他　8月19日(日)にはホームコンピュータ研究分科会，80研究分科会などが開催されます。詳細については下記までお願いします。（つかさ　まさる）

〒460 名古屋市中区栄2-17-22
☎（052）231-3043
（財）中部科学技術センター
中部マイクロコンピュータ・クラブ

●マイクロコンピュータ研究会
東海クラブ

8月例会のお知らせ

I/Oの愛読者の皆さん今日は！　お元気ですか。マイクロコンピュータのシステムもいよいよ本格的なものが出揃ってきたようです。こういったシステムを購入して，問題をズバリ解決するのもマイコンの大きな楽しみの一つです。

でも，マイクロコンピュータのもう一つの楽しみに，手作りでコンピュータが自作できるというものがあります。皆さんの中で，自作のマイコンを作りたいが，どうしても難しいなどと感じている人はいませんか。

わたくしたちのクラブでは今月は"どうしたらマイコンを自作できるようになれるか"というテーマで放談会を開くことにしました。皆さんもぜひ参加してください。

日　時：昭和54年8月12日(日)
午前10:00〜12:00
場　所：愛知県産業貿易館地下教室
テーマ：『どうしたらマイコンハードの製作技術が身につけられるか』
申込方法：参加希望者はハガキに住所，氏名を記入して下記に申し込んでください。参加費は特にいりません。

〒504 岐阜県各務原市那加門前町
岐阜大学工学部精密工学科　大川研究室

●学生のためのマイコン応用教室

夏休みにマイコンを学ぼう

日　時　8月30日(木)10:00〜17:00
定　員　180名　学生に限る。中学生・高校生優先。大学生は満員のときはお断りすることもあります。
内　容　1. 応用のための基本知識
インターフェイスとタイミング
2. 音楽への応用
自動演奏と楽符入力
3. 宿題を解こう
数値計算と画像処理
4. 日記を書こう
ワード・プロセッシングと
ドキュメンテーション
5. ロボットと遊ぼう
人工知能への挑戦
TK-80，TRS-80，MP-80，H68/TR，LKIT-16，APPLEIIのほか，アメリカの中高校生向けマイコン・キットの応用を解説，紹介します。
講　師　安田寿明先生
（東京電機大学助教授）
会　場　東京電機大学ビデオ特別教室
（参加者には地図を送ります。）
参加費　中学生500円，高校生1000円，大学生2000円
申し込み　氏名，年令，住所，電話番号，学校名を記して日本マイコンクラブまでハガキで申し込んでください。日本マイコンクラブの会員の方は必ず会員番号も記入のこと。☎(03)438-1869

●ただ今　クラブ員　募集中!!

群馬の東の方では，クラブがあまりありません。群馬大には，同好会があるそうですが……，そこで我々もクラブを作ろうということになりました。

機種は，よりどりみどりで，どのマイコンとは，限りません。

もう一度，宣伝すると，群馬の東の方面でマイコンを趣味にしている人(職でも可)クラブを作りませんか。

連絡先　村田電器　☎(0277)54-0410

## シンセサイザ

●コルグシンセサイザ
・サマースクール

短期間でシンセサイザの初歩から高度な音創りまでが楽しみながら覚えられます。

1. 日　時
東京――8/6〜8/9，8/20〜8/23，8/27〜8/30
大阪――7/27〜7/30，7/31〜8/3
Aクラス　AM10:00〜PM12:00
B　〃　PM1:00〜PM3:00
C　〃　PM3:00〜PM5:30
D　〃　PM6:00〜PM8:00(東京のみ)
2. 会　場
東京――コルグ本社ビル内
東京都杉並区下高井戸1-15-12
大阪――御堂会館（南御堂）B1
大阪市東区北久太郎町4-68
3. 定　員
A，B，C各クラスすべて25名
4. 使用シンセサイザ
MS-20
5. 教　材
テキスト，サウンドサンプル・カセットテープ，MS-20セッティング・チャート，シンセサイズ入門ハンドブック，MS-50取り扱い説明書
6. 申込方法
電話受付のみ
東京――コルグショールーム
☎(03)208-5691
大阪――コルグ関西サービスセンター
☎(06)452-5691
7. 受講料
¥3,000
8. 受講料の支払い方法
電話でお申込みの後，現金書留で3日以内に郵送のこと
9. 受講生特典
コルグステッカー（2種）と『サウンドメイクアップ』（最新号）をプレゼント。『サウンドメイクアップ』が向こう1年間無料購読できます。
10. 受講期間
1日120分で4日間

●Uスタジオ講座

Uスタジオでは，ビデオ，レーザー，シンセサイザ，マイクロコンピュータなどの機材の学習，実習，自主企画製作などを通じ，スタジオのトータルオペレーションや作品の企画，分析を行なっていくグループです。また，下記のような講座も開かれています。

●ビデオ　レーザ　シンセサイザ
マイクロコンピュータ講座
毎週月曜日　6〜9PM
フォークアートサロン
（京成線京成千葉駅15分千葉県庁裏）
毎週土曜日　1〜9PM
Uスタジオ（中央線国立駅南口大学通り沿い10分歩道橋付近）
会費　月額¥5,000

●ギター，ギターシンセサイザ講座
毎週火曜日　3〜9PM
習志野アカデミーセンター
（新京成線北習志野駅5分）
毎週土曜日1〜9PM
Uスタジオ　会費　月額¥8,000

問い合せ：〒186 東京都国立市東4-15-7
☎(0425)76-6448　Uスタジオ 浦部裕幸

# I/Oバザール

## ♣売る

売りたいぞ〜〜!
日立ベーシックマスターレベル2
+
日立キャラクタディスプレイ
+
おまけ多数あり
¥15万円にて!!
詳しくは〒で.
I/O 7
〒738
広島県佐伯郡廿日市町天神8-23
上迫史生

♣COMPO BS/80-A(新品リモコンカセット内蔵)+マニュアル,保証書付,プログラム多数を付けて¥195Kで!できれば手渡し希望,詳しくは〒で!!
〒229　神奈川県相模原市下九沢745-2　14-1423
坂本光彦

♣COMKIT8060(2KRAM付)を¥60Kで,資料完備.東芝タイパー(PTR,PTP,タイプライター付)取りに来られる方(重い)¥20K.
〒528　滋賀県甲賀郡水口町泉188
藤野あきら　☎(07486)2-1481

♣'78年6月購入のPET 2001-8+和文マニュアルを¥100Kで.ただし要修理.手渡し希望.
〒321-01　栃木県宇都宮市雀宮町1073
武川　稔

♣エルコー電源(5V5A)¥10Kで,価格応談可,手渡し希望.
〒466　愛知県名古屋市昭和区山脇町2-8野村金一方
村井一昭

♣PET2001-8'79年2月25日購入無キズ,カナROM付テープ4本,BASIC GAMEの本3冊PETのGAMEの載っている本数冊,以上で¥170K(相談可)できれば手渡しで.
〒192-02　東京都多摩市連光寺1202-44
財津　弘

♣IBM-725,TCP-25,PTCR-35,合計で¥45K,またPTP,PTR付8単位,データ端末機(DT-121P型)あり.TK-80シリーズと接続のプログラム考えてくださる方に格安(¥10K位)で当機提供する.望近県の方.
〒666-01　川西市水明台2-7-54
山田紘二　☎(0727)92-0609

♣KIM-1(マニュアル2冊,RAM4K付)+VISPAX(TVディスプレイ,32×16×2ページ,128種文字)+電源+ソフトテープ+αを¥42K.MR-16(PROMライタ付RAM/ROMボード)+RAM8308 ADPを¥20K.ドットインパクト・プリンタ・ユニットPU1100(インターフェイスは¥19Kで市販)を¥6K.以上一括購入のときは¥65K.手渡し希望.〒待つ.
〒192-02　東京都稲城市平尾404　51-402
田村幸雄

♣ベーシックマスターレベルII,グリーンモニタ付,他にテープレコーダー(SONY)付で¥170K,価格は相談に応じます.他にソフトテープあり,なおPET2001/16との交換にも応じます.詳しくは☎で!
〒697　島根県浜田市紺屋町58
岡本辰夫　☎(08552)3-0297

♣H68/TR(RAM3K,8T26×7付)とマニュアル一式を¥75K,手渡し希望.
〒353　志木市本町5-5-20　やよい荘
相原　寛　☎(0484)73-7153

♣松久MK型キーボード(エンコーダ付)¥12K,S-100バス8KBメモリ・ボード4KB実装¥22K,コンピュータ・ファン¥0.2K,電子デバイス事典¥2.5K,マイクロコンピュータのプログラミング¥1K,つくるCRTディスプレイ¥0.8K,マイクロコンピュータの使い方¥0.7K,マイクロコンピュータの開発技法¥0.8K,マイクロコンピュータプログラムの作り方¥0.7K,マイクロコンピューターの活かし方¥0.8K,EPROM μPD454未使用8個@¥1.7K.
〒166　東京都杉並区成田東5-36-24　みゆき荘2号室
五十嵐均　☎(03)392-5249

♣TVD-02A+マニュアルを¥25Kぐらいで(未使用).
〒920　石川県金沢市兼六元町9-53
山田暁康

♣COMPO BS/80-A(2月初旬購入マニュアル付属品付)を¥185Kで手渡し希望.
〒573　枚方市西牧野4-1-1-603
高瀬　大　☎(0720)50-1671

♣LKIT-16用パーツCPU,ROM,RAM,SCA,基板マニュアルなどバラ売りする.価格応談.
SC/MPキーボード・キットROM,キーボード(コンソール),マニュアルを¥20Kで.
〒572　寝屋川市高宮652-225
橋本　雄　☎(0720)21-1075

♣TK-80+TV-32+カセットインターフェイス+電源(バッテリー)+専用アンプ(自作)+RAMフル実装.以上がアタッシュ・ケースに入っており持ち運び自由.マニュアル,ソフトテープ付きで¥65K.
〒553　大阪市福島区大開1-19-7
坂下博豊　☎(06)462-0967

♣H68/TR(RAM3K,PIA付)+H68/TV(レベル2ROM付)+KB68+日章電源+TIPソフトテープ6種他を¥170Kで!マニュアル,箱,その他付属品付き取りに来てくれる方希望,詳しくは☎で!
〒666-01　兵庫県川西市大和西5-26-5
岩端儀之　☎(0727)94-2772

♣LKIT-16　3KW BASIC可動システム,¥160Kで売りたし.値引可.おまけとしてSONYカセットレコーダーTC-1450サービス.愛知,岐阜,三重,静岡,配達します.☎または〒をください.(PM8:00以後)
〒490-11　愛知県海部郡大治町大字西条字諏訪75-10
土本幸夫　☎(0560)41-2608

♣電子技術教育協会マイコン講座テキスト6巻+マイコン.新品同,¥40K全国発送します.
〒509-72　岐阜県恵那市長島町久須見382-3
今井元夫

♣COMPO BS/80-A完動品,保証書,マニュアル付¥160K,値引可!ソフトテープ(インベーダー,逆アセンブラ……)も付けます.手渡し希望.
〒577　東大阪市古川町8
本田幸一　☎(06)783-3510

♣COMPO BS/80-A,1月購入,¥185Kで,手渡し希望.☎はAM9.00〜PM5.00.
〒211　川崎市中原区苅宿115
小川　賢　☎(044)855-111(内2095)

♣TVD-04とMB8861で¥20K.近県の方と.
〒675-23　加西市北条町北条137
中井秀雄　☎(07904)2-5572

♣LKIT-8バス・ドライバ付き(多少ハンダの跡あり)+V/C IF(ビデオRAM MB2504)+タッチ・キーボードF8A+電源5V2A+ファン100V+マイコン関係の本+多少のおまけ付・〒待ってま〜す.全部完動.バラ売りOK.まとめて¥75K〜73K.
〒399-31　長野県下伊那郡高森町下市田486-1
小川　聡

♣TEACデジタル・カセットMT-6¥25K(完全マニュアル付).谷村新興製さん孔タイプライタPTS-1000(リコータイパーと同機能)完動品を¥50Kで(送料別).詳しくは〒で.
〒164　東京都中野区中央3-40-8
牧　妙子

♣PET2001-8+ソフトテープ3本+マニュアルを¥150K位で.
建築構造計算プログラムテープ①整形ラーメン用固定法.②異形ラーメン用マトリックス変形法を各¥20K,2本で¥30Kで.①では10階建ビルも計算できます.自作.
〒872　大分県宇佐市長洲区中須賀
奥田　寛　☎(09783)8-3902

♣アドテックTVD-02(グラフィック化改造済)¥20K,同KB-02¥12K,同ADB-010(1KRAM,NIBL-ROM付)¥30K,大和電機製電源5V 5A¥7K.他にMEK-DIIなどもあり.
〒564　大阪府摂津市庄屋1-11-12
今井美知雄　☎381-0103(勤務先)

♣H68/TR(3KRAM実装)+H68/TV(BASICIIROM実装)+電源RM05-06S+ケースH68CC-01+キーボードKB-68+マニュアル一式+ソフトテープ(10数本)以上を¥160Kで.価格応談.

〒170　東京都豊島区巣鴨1-23-7
吉田直弘

♣手持ちの大量ジャンク(トラック2台分)の整理のため,1円からの格安値で処分します.何しろ安いですから早い者勝ちです.車もしくはリュック持参で来られたし!(雨天中止)7月の毎日曜日10:00〜16:00まで毎週.掘り出しものが沢山あるヨ!
〒260　千葉市天台町174-14
田中豊英　☎(0472)55-7379

♣TK-80+TK-80BS(LEVEL I,IIROM付)+ファン付電源=¥120K.手渡し希望.
〒177　東京都練馬区関町4-766
沼尻英二郎　☎(03)928-8683

♣TK-80+BS+5V電源+マニュアル一式(RAMフル実装,レベルI,IIROM含む)ゲーム・ソフト資料おまけ.以上を¥135Kで,送料こちら持ち,〒待つ.
〒359　埼玉県所沢市荒幡1306
秋田　実

♣MB6880を¥60K程度で(新品同送料込み).
〒321-43　栃木県真岡市大谷台町49-1鬼怒川ゴム信和寮
渡部　晃　☎(02858)2-4034

♣電子技術教育協会製のRMC1007+電源+やさしいテキスト6冊+別冊+自作プログラム・テープを¥5.3Kで.また,LKIT-16のインターフェイス,マザーボード,メモリ基板などを半額以下で求む.
〒455　名古屋市港区港楽3-3-10
大竹健二　☎(052)651-1311

♣TK-80E+TK-80BS(II)+電源(RAMフル実装,1,200ボー可能<プログラム付>,各種プログラム(I&II)数10種,高速用BASICインタープリタ・プログラム付,ジョイスティック使用可,クーリング・ファン,マニュアル付を¥150Kにて売る.取りにこられる人には,モニタ用B/N TVをおまけにつける.
〒181　東京都三鷹市中原4-1-37　寿荘7号
伊藤彰英　☎(0422)49-4302

♣6502+6530-004(TIM)両方共新品!¥5Kくらいで……,データ,ソケットつき,手渡し希望(遠くの方ならば,送料当方負担で郵送可).☎PM9:00すぎに.
〒260　千葉市穴川1-4-12
桜井章雄　☎(0472)51-4500

♣KIM-1(完動マニュアル付,美品)を¥32K,ヤエスFR-101D.D.を¥90Kにて.〒にて連絡を待つ.
〒174　東京都板橋区常盤台2-33-16-1103
阿賀　誠

♣LKIT-16+電源+TVインターフェイスを一式で¥110Kぐらいで.近県ならば配達します.
〒640-04　和歌山県那賀郡貴志川町上ノ山67-1
長谷川鉄夫

♣EX-80(RAM増設済)+電源+プログラム集を¥60Kで.
〒300-15　茨城県北相馬郡藤代町宮和田687-24
高橋晃雄

♣ＥＸ-80＋ＲＡＭ2Ｋバイト実装＋マニュアル＋プログラム集，完動品！¥50Ｋくらいで価格応談ＯＫ！
〠939-16　富山県西砺波郡福光町大塚165
吉田則夫　☎(07635)2-1636

♣ＫＩＭ-1未使用新品，和文プログラミング・マニュアルやその他マニュアル付．新品を買おうと思っている方希望値を書いて〒送れ．
〠565　大阪府豊中市新千里西町2-21　A-13　101号
池田英治

♣H68用ＢＡＳＩＣ LEVELⅡＲＯＭ（新品，マニュアルその他資料完備）¥20Ｋ（買いそびれた方に，早い者勝ち），MC6800L（セラミック・パッケージ）¥２Ｋ，MCM6830L-7（MIKBUG ROM）¥1Ｋ．
〠417　静岡県富士市吉原緑ヶ丘2126-344
鈴木健介

♣MK-80A　ROM1702A，ＲＡＭフル装備，ＣＩＦ装備（ＣＩＦ-05），マニュアル一式を¥50Ｋで．
〠020　岩手県盛岡市上田4-16-31　専売アパート204
熊谷　博　☎(0196)52-0773

♣ＣＭＴインターフェイスIC-0006を¥２Ｋで，TK-80用のマイコン応用プログラム集（カセット）を¥2.5Ｋでそれぞれ売る．
〠573　大阪府枚方市宮之阪3-15-6
松村浩行　☎(0720)40-5598

♣ＫＯＲＧ アナログ・シーケンサＳＱ-10（新品同様，箱入り保証付）を¥40Ｋで．近くの方でしたら，持っ て い・き・ま・す・よ．☎PM 9：00～12：00
〠649-13　和歌山県日高郡川辺町小熊2368-3
小倉達雄　☎(07382)3-1721

♣ＥＸ-80＋ＥＸ-80ＢＳ＋電源＋マニュアル一式（RAM５Ｋ実装ずみ）．３ヶ月程使用のものを¥150Ｋで．近県の方手渡し希望．〒待つ．
〠497　愛知県海部郡七宝町鯰橋4 40
伊藤洋一

♣ＥＸ-80　ＲＡＭ２Ｋ付．取説，プログラム集．¥60Ｋで（６ヶ月使用）近県は届ける．また，ＮＥＣコンポＢＳ-Ａ完動品を¥160Ｋで買いたし．〒待つ．
〠501 42　岐阜県郡山郡八幡町下愛宕町
井上昌人

♣ＰＥＴ-2001（８ＫＲＡＭ）＋カナＲＯＭ＋プログラム10本＋グリーン・フィルタ＋サウンド，ジェネレータを¥180Ｋで手渡し希望．
〠607　京都市山科区音羽千本町13-2
樋上雅弘　☎(075)581-6783

♣ＣＯＭＰＯ BS/80-Ｂを¥150～140Ｋくらいでなるべく手渡し希望〒を待っている！
〠135　東京都江東区千石1-7-105
佐々木靖

♣日立ＢＡＳＩＣ ＭＡＳＴＥＲ ＭB6880Ｌ２＋16Ｋ RAMを，220Ｋで．新品同様ソフト数本付ける．また価格応談．PM9：00以後☎待つ．

〠254　神奈川県平塚市達上ヶ丘6-13
山ノ井博　☎(0463)32-9029

♣ＭＺ-80Ｋ（ＲＡＭ20Ｋ実装）（新品）＋プログラムカセット＋保証書を¥15Ｋで．２台あり，早い者勝ち，詳しくは，☎，〒にて．
〠761　香川県高松市一宮町357-7
磯崎安富　☎(0878)89-4463

♣ＴＲＳ-80レベルⅡ ROM KITを¥20Ｋ，16Ｋ RAM KIT¥25Ｋ，自作ＴＲＳ-80用外部ＰＡＲＡ Ｉ/ＯＰＯＲＴ¥７Ｋ以上〒を待ってます．
〠655　神戸市垂水区舞子台7-1　13-107
斎藤治男

♣ＥＸ-80（ＲＡＭ１Ｋ付き）．¥48Ｋ．14インチ・カラーテレビ¥10Ｋ．
〠108　東京都港区高輪2-13-A-507
岩本　卓　☎(03)449-5596

♣ＴＫ-80（未使用）を¥60Ｋ，ＭＰ80（未使用）を¥33Ｋにて．
〠347　埼玉県加須市愛宕1-7-28
杉山正美

♣20ゲーム，フルカラーＴＶゲーム〒共¥５Ｋで．〒待つ．
〠242　神奈川県大和市上和田904
木村泰宏

♣Lkit-8＋ＭＢ2504（VC/IF）＋ＫＥＭＢ-001（4K STATIC ＲＡＭ）×２＋ＫＢＤ-５Ｊ（キーボード）＋Ｋ０１（電源）ケース組込済¥145Ｋ．手渡し希望．
〠177　練馬区南田中5-25-25-305
折井幸晴

♣H68/TR（ＲＡＭ３Ｋ実装）＋Ｈ68/TV＋ＢＡＳＩＣ-Ⅱ ROM＋電源ＫＲ025（５Ｖ５Ａ）＋マニュアル一式＋ＴＩＰテレビゲームソフトその他，付ける．¥160Ｋ．〒待つ．
〠567　大阪府茨木市見付山2-7-19
山本恵三

♣ＡＰＰＬＥⅡ20Ｋ＋絶縁トランス＋ソフトテープ８本＋I/O誌24冊．希望によりＩ/Ｏ別冊およびマイコン関係資料もつけます．価格¥290Ｋ〒を待ちます．
〠812　福岡市博多区大博町3-32　永久ビル
渡辺幸男

♣ＴＫ-80＋ＴＫ-80ＢＳ（ＲＡＭ全実装）＋電源（ＴＤＫ10Ａ）＋コンポーケース＋ゲームブック以上を¥165Kにて，取りにこられる方にＴＶ，Ｉ/Ｏ誌12冊も付ける．
〠646　和歌山県田辺市芳養町4072
梅畑良充　☎(0739)23-0213

♣ＳＵＮＰＥＣの電源（５Ｖ４Ａ，12V0.5A，－12V0.1A）に空冷ファンをつけて¥150Ｋで．ＳＵＮＰＥＣのＦＳＫカセットインターフェイス（1200ボーレート可能）を¥４Ｋで．手渡し希望．いつまでも待ちます．
〠350 04　埼玉県入間郡毛呂山町西大久保12 オギノ荘Ｄ号
真鍋洋一

♣H68/TR（3KRAM，ＰＩＡ実装）＋ＴＶ＋ＢＡＳＩＣⅡ，５Ｖ10Ａ電源（ＴＤＫ），完動品，ケース，マニュアル一式，¥17Ｋで．
〠578　東大阪市吉田島之内41
恭田　寛

♣ソフト．日立ベーシックマスターＬ２用（カセットで提供）・長方形，円形，角筒形，円筒形，H形，T形，C形，の各断面性能を求めるもの．・傾斜地の三角形面積・三相交流の各接続変換・交流用各種プロ・平均値，または平均値の差の検定（母標準偏差既知，未知）等．他各種，¥相談．（☎PM 7時以降）
〠571　大阪府門真市月出町14-3
黒田　徳　☎(06)902 8263

♣シャープＭＺ-80Ｋ新同＋SP5010＋SP2001＋プログラム（オセロなど）20種以上＋etc．以上を¥160Ｋで．ＭＺ-80Ｋ＋SP5010のみは¥153Ｋ．
〠737　広島県呉市長ノ木町2-1
岡本真治

♣①インターフェース（ＣＱ出版社）1975年No.１～1977年No.13（計13冊）¥３Ｋ．②bit（共立出版社）1974年No.９～1977年No.８（計51冊）¥3.5Ｋ．③ＨＩＴＡＣ10/10Ⅱ解説書（計６冊）¥４Ｋ．
④ＹＨＰモデル20…１冊　各¥1Ｋ
〃　10…１冊
⑤FACOM 230-25/35 FORTRAN
〃　FOTRAN　各１冊
各¥1Ｋ．
〠744　山口県下松市天王台1-7
安仲健二　☎(0833)43-6151

♣H68/TR，ＴＶ用のASSEMBLERで組んだ（たぶん）マイコンでいちばん強いオセロゲーム２手読みと３手読み，メモリは２Ｋ Byte必要．カセット¥２Ｋ（２手，３手読み）ソースリスト¥１Ｋ（2手読みのみ）H68/TR，ＴＶ用のEDITOR/ASSEMBLER：ASSEMBLERでprogrammingする人のための本格的E/AでTV-MONITORとの併用によりprogramの開発期間が従来の半分以下になります．カセット¥２Ｋ（Ｂ面には64×64のライフ・ゲームが入っています）ソースリスト¥１Ｋ
注）カセットにはソースリストは付いていません．記録の方法はＦＳＫ300ボー．
〠840　佐賀県佐賀市本庄町本庄2　まんりょう内
津田伸秀　☎(0952)23-8280

♣OLIVETTI-LOGOS-360デスクトップコンピュータ用基板．FAIR CHILD社，ITT社のIC 200個．他，テキサス社ＴＲ 20余り付き．部品取りの後，使用可¥1.5Ｋ～¥２Ｋ 前後で．
〠675　兵庫県加古川市尾上町養田1282 8
高山尚文

♣Ｉ/Ｏ別冊②，Ｉ/Ｏ別冊③，マイコンゲーム21，マイクロコンピュータの使い方（産報）ソフトウェアの設計（産報）プログラムの作り方（産報）コンピュータファン．以上全部，半額送費負担．
〠592　堺市浜寺元町1-120
吉田雄二

♣ＴＫ-80Ｅ＋ＢＳ＋電源（5V10A）＋自作ケース，ＲＡＭフル実装．¥140Ｋ位，Lkit-16＋専用電源．¥60Ｋ位
〠164　中野区中央2-42-12-102
林昌幸　☎(03)365-4004

♣シャープＭＺ-80 ＲＡＭ 36Ｋ ＰＥＴ2001 8各¥150Ｋ位で．
〠102　東京都千代田区三番町3-2
橘　定利　☎(03)262 1387

♣ＴＫ-80＋ＢＳ（７Ｋ実装，レベルⅠ，ⅡＲＯＭ付）＋ＴＫ Ｍ20Ｋ＋レベルⅠ，Ⅱ切り換え器＋電源（10Ａ）＋金属ケース＋サウンドBASIC＋サウンドエフェクタ＋ゲームプログラム（本とカセット）＋マニュアル＋保証書＋ＴＫ-80BSの効果的改造法．これを¥220Ｋで．
〠241　神奈川県横浜市旭区白根町390
中川　広　☎(045)951-1747

♣Lkit-16＋ＥＸ ＲＡＭ（1.25KW実装）＋マザーボード＋３KWBASICのＲＯＭ＋Lkit-16用ユニバーサルボード，＋5V5A，－５Ｖ，12Ｖ１Ａレギュレータ，トランス，コンデンサ，ノイズフィルタを付けます．それにMN1630（ＳＣＡ）とマニュアル一式＋L-16Aハードウェア説明書付きで¥120Ｋで（価格応談）．（おまけ，シャープ関数電卓ピタゴラス（39関数））〒待ちます．
〠202　東京都保谷市泉町6-9-11　グリーンハイツ201
浅見和司

♣ＣＯＭＫＩＴ8061（各種拡張済み）＋マニュアルその他一式を¥60Ｋ～¥70Ｋ位で．〒待つ．☎PM４時以降．
〠664　兵庫県伊丹市南野字飛田1013-6
宇谷敏幸　☎(0727)79 5687

♣ＴＫ-80（16進キーＬＥＤ外部取付）¥30Ｋにて．ＴＫ 80ＢＳ（Ⅰ，Ⅱソフトにて切り換え可，300ボー，1,200ボー切り換え可）¥98Ｋにて，ＴＫ-80＋ＢＳは¥120Ｋにて．ＰＴＰ ＴＣＰ-25，ＰＴＲ ＰＴＣＲ-35Ｃ，インターフェイス付¥40Ｋにて．ＴＶＤ-02Ａ¥15Ｋにて．ＭＴ-２（電源インターフェイス付）80Ｋにて．2102バイトスライスボード使用8K ＲＡＭボード，１μsは，10Ｋ，450nsは¥20Ｋにて．詳しくは〒または☎で．
〠239　神奈川県横須賀市舟倉町1352
橋口義人　☎(0468)36-9725

♣ＭＺ-80Ｋ ＲＡＭフル実装（48Ｋ）ソフト，高速ＢＡＳＩＣゲーム他４月１日購入付属品，保証書すべてあり，４Ｋ ＤＲＡＭ４ＫＢ分付．¥240Ｋで手渡し希望，詳しくはW〒で．
〠630-02　奈良県生駒市東生駒3 207 309
中村繁利

♣ＣＯＭＫＩＴ8061（ＲＡＭ７Ｋ）＋CRT DISPLAY（Video出力）説明書を10Ｋ以上＋αで希望
〠577　東大阪市岸田堂西2-3-3
山下栄人　☎(06)727-6687

♣Lkit-16用TINY BASICⅡ ＲＯＭを¥16Ｋ，演算パッケージＲＯＭを¥８Ｋマイコン用電源５Ｖ7.5Ａを¥10Ｋで（２台あり）気長に待つ．
〠932-04　富山県小矢部市松尾1892
赤坂真光

♣Lkit-16 ＲＡＭフル実装＋電源＋マニュアル一式＋プログラム集，完動品¥55Ｋで．
〠544　大阪市生野区勝山北1-18-21　大和荘17号

新井和彦　☎(06)712-3360

♣TK-80E(1KB)+FSKカセットインターフェイス+電源+自作ソフトテープ（教育統計用プログラム，得点処理，偏差値その他，各種ゲームなど）一式¥55K．
〒329-41　栃木県足利市小俣町2213
前川　晋　☎(0284)63-1487

♣M6800マイクロコンピュータ・マニュアル¥2.5Kを¥1.3Kで．CRTデスプレイ技法（電科シリーズ）¥2.4Kを¥1.2Kで．図解マイコンの使い方（オーム社）¥1.4Kを0.8Kで．マイクロコンピュータの本格的応用（CQ社）¥1.2Kを¥0.6Kで（先着各1名限り）連絡は〒で．
〒181　東京都三鷹市上連雀9-20-5
伊東清一

♣テーブルテレビゲーム，4種類のゲームができ，程度上¥150Kまでで売りたし，連絡は☎で．PET 2001-8と交換可，物によっては追金あり．
〒525　滋賀県草津市大路1-4-27　きてや内
高田伝三　☎(07756)2-0613

♣APPLEII16K RAMマニュアル，デモテープ付属品付き．¥250Kにて手渡し希望．1ヵ月間使用，新品同様往復はがきで連絡を！
〒141　東京都品川区東五反田1-21-2
加藤久勝

♣①TK-80(RAMフル実装)②80BS(RAMフル実装)(LEVEL 1，2)③TK-M20K（ROM5K実装）④コンポキャビネット（オートカセット，LEVEL 1，2切り換えボード，IFボード，カラーボード，カラーアダプタ，マザーボード4段，モニタ：セーブ，ロード1200ボー切り換えSW付　電源)⑤12吋カラーディスプレイ，⑥マニュアル一式，保証書付，⑦LEVEL 1，2ソフトテープ．①～⑦1式¥400K～¥450Kにて　☎PM7：00～．
〒390　長野県松本市島内中田4193-1　小原コーポ内
谷内秀夫　☎(0263)47-5667

♣TK-80(RAM実装)+TK-80BS（RAM実装，LEVEL I，II，ROM付)+電源(5V10A，12V1A）+マニュアル付白黒TV付¥14Kで．☎はPM8時以後にお願いします．取りに来られる方を希望します．
〒617　京都府長岡京市今里1-1-19　コーポ神ノ前
土橋昭夫　☎(075)922-6227

♣一流メーカーキーボード，ダイカストケース，ホール素子，ハードに詳しい人へ¥10K位．2102 1Kバイト分．ソケット付基板共¥3K以上多少相談できます．
〒251　神奈川県藤沢市藤沢2505
西尾亜紀夫　☎(0466)82-1423

♣TK-80+BS(RAM増，インターラプトコントローラ含む)¥130K位にて手渡し希望．連絡は〒にて．
〒336　埼玉県浦和市根岸1727　第二村上荘203号
渡辺浩男

♣LKIT-16フルセット完動品を¥300K現金で．〒を待つ．
内訳：LKIT-16本体（RAM，SCAフル実装）+専用電源+拡張メモリボード（RAMフル実装，拡張機能増設済，3K BASIC ROM実装）+マザーボード（SCAバッファ上，下増設済）+テレビインターフェイス+同オプション（パターンROM実装）+カセットMTインターフェイス+プリンタインターフェイス（カナ文字用キャラクタジェネレータ増設済)+キーボード(ヒロセチェリーJISカナ使用可）+インターフェイス用電源+マニュアル一式
〒124　東京都葛飾区立石6-10-7
小池章友

♣COMPO BS/80-A(新品同様6月購入）¥185K位で．
〒192-02　東京都稲城市押立1033
水間健吉　☎(0423)77-5335

♣ASR-33コンパチHITACH，H-1689 2台有り，¥60K電動タイプ(端末用）カナ付¥30K．
〒492　愛知県稲沢市大塚町487
水野秀俊　☎(0587)32-0742

♣H68/KB　2組入手，未使用新品箱入で，もちろんモニタROMも付いています．¥20Kにて．
〒652　神戸市兵庫区会下山1-58-5　寺田方
村上昌雄

♣TK-80E(完動)+電源+マニュアル価格相談．☎19：00以後
〒010-14　秋田市仁井田福島1-4-16
村上満寿　☎(0188)35-2441

♣TK-80 RAM1K実装+CMTインターフェイス+電源（オーディオインターフェイス付）¥60K完動品．
〒281　千葉市小中台町1207-1　第2稲毛ハイツ18-203
森田卓哉　☎(0472)56-8670

♣TK-80A+TK-80BS+ケース+電源+モニタTV．以上を¥130K位で．シャープMZ-80新品未開封を¥180K位で．モニタTV¥5K位で．30M 2現シンクロスコープ¥20K位（要修品）
〒175　東京都板橋区成増5-14-5　やよい荘207
斎藤　稔

♣I/O別冊，BASICゲームとRANDOM BOXを各¥1.2K．マイコン入門を送料だけで．PET BASIC入門を¥1.8Kで．ラジコンのエンジンバギー（¥20K）+KOV2プロポを（¥10K）を¥30Kで．
〒573　大阪府枚方市楠葉丘2-5-6
小山博史　☎(0720)57-6285

♣TK-80E+TK-80BS（RAM 7K LEVEL I，II ROM)+電源+COMPO-Kキャビネット(ファン付）+マニュアル一式+BASICゲーム研究+保証書+テープボーレート切り換え(300，600，1200)とLEVEL I，II切り換えスイッチ付+テープ10本．一式を¥160K位で多少の値引き可☎PM9～10
〒800-02　北九州市小倉南区湯川2-11-6
泉　裕一　☎(093)921-2135

♣L-KIT8 自作ケース組み込みボード4枚が入るマザーボード付¥30Kで．4K RAMボードKEMB-001 RAM付¥15Kで売る．
〒546　大阪市東住吉区湯里町1-59
細田教司　☎(06)797-0036

♣TK-80+TK-80BS(レベルII)+TK-M20K+電源(TDK)+ファン+ケース+マニュアル一式（完動品）で，¥90K．
〒230　横浜市鶴見区北寺尾4-3-4
畠山則雄

♣ソードM100 BASICプログラム集(完全オリジナル)（SONY BHFにプログラム4本入）¥5K．プログラム・リスト¥5K．
〒519-05　三重県度会郡小俣町元町351
関根清一

♣TK-80+BS(レベルI，II)+TK-M20K+IFボード高速カセットデッキ，電源（いずれもコンポBS専用）+コンポBSケース入り+マニュアル，完動品RAMフル装備¥150K．
〒285　千葉県佐倉市中志津3-28　志津社宅2-103
鈴木敏幸　☎(0434)61 0605

♣TK 80E(カセット・IF付)+BSレベルII(1200/300ボー切り換え)共にRAMフル実装+電源+マニュアル一式+ソフト+α，完動品，保証書（S55，2/18まで）を¥160Kぐらいで．なるべく高くお願いします．まずはW〒で，手渡し希望．
〒437-11　静岡県磐田郡浅羽町湊3286
寺岡義弘

♣H68/TR+H68/TV+電源（HTP505)+マニュアル一式(完動品)を¥100～140Kで売ります．送料はこちら持ち．
〒690　島根県松江市西生馬町14-4　松江高専寮
宮内　肇　☎(0852)36-8424
寮(電気3年宮内呼び出し)

♣TK-80+電源(5V3.5A，12V1A）いずれも'79年3月購入¥75Kくらいで，まずはW〒で．
〒486　愛知県春日井市八事町1-179
石川正弘

♣EX-80を¥60Kで，電源を¥9Kで．説明書とプログラム集とI/O別冊RANDOM BOXを付けます．RAM付．
〒270-01　千葉県流山市名都借15-74
本間達哉　☎(0471)44-7935

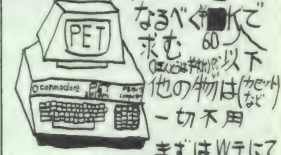
♣TK-80BS(I，IIRAMフル実装，保証書付)+Z80CPUボード(自作，I/O誌'78年5月号記事相当品．RAMアドレスはTK-80完全コンパチ．ROMはμPD458 1K使用)+コンポBS用ケース+電源5V7A，12V1A+マニュアルで¥140K．2114 8K RAMボード(自作)¥20K．☎はPM6：00(会社)まで．
〒114　東京都北区王子本町1-28-14　みのり荘
室瀬　勉　☎(03)359-6148

♣H68/TVを¥50Kで，BASICII ROMを¥18K，KB68フルキーボード(松久)を¥15Kにて．保護ケース付．
〒173　板橋区稲荷台20-16
大門　豊

♣SONYビデオカセットSL-8100¥150Kで(希望があればテレビ映画録画を付ける)．TK-80E+電源+マニュアル+マイコンの本，保証書有効¥50K．☎PM5～．
〒254　平塚市須賀2700　若葉寮
皆川裕明　☎(0467)86-9557

♣I/Oのバックナンバー'78．5月号～'79．4月号までを1冊¥0.25Kで．また別冊①～⑤を1冊¥1.2Kで．合本1,2を1冊¥1.2Kで．送料は，すべて実費でお送り願います．まずは〒でお願いします．

♣TR・IC用ハンダごて20W（アース線あり，スタンド付)・宝山工具の40Wハンダごて，コテ先2つ付きのもの．以上2点をそれぞれ送料込で¥1.5K(内送料約¥0.5K)で買ってください．よろしくお願いします．買ってくれた人にはIC1個進呈します！☎PM6：00～8：00
〒662　兵庫県西宮市北名次町8-12
石倉　聡　☎(0798)72-8785

♣LKIT-16+電源+マニュアル　¥60K．TVIF+TVIFオプション+マニュアル+マザー・ボード¥55K．5V10A+12V-5Vスイッチング電源　¥20K．SOL-20 16KRAM　¥380K．
〒142　東京都品川区二葉1-11-25
山口恭範　☎(03)787-2414

◆H68/TRアプリケーション・マニュアル¥0.5K．ポケッタブルコンソール¥5K～¥8K位．
〒251　神奈川県藤沢市藤沢2505
西尾紀夫　☎(0466)82-1423

◆bit誌'74年8月～12月号，'77年1月～'78年4月号，VDG S68047とLM1889を資料付で¥4K位．本は希望価格で．
〒654　兵庫県神戸市須磨区多井畑木戸ヶ谷3-6
中野　学

◆EX-80+EX-80BSかH68/TR+H68/TVを電源+マニュアル付きで．予算は¥100K以内，詳しくはW〒で．
〒770　徳島県徳島市大谷町野見松

37-2
堀江正浩
◆TK-80/80E+TK-80BS(レベル1, 2切り換えのきくもの, レベル1のみ, レベル2のみ, どれでもOK!)RAMは標準装備でOK! それと電源, またはCOMPO BS/80Aを(これはEX-80+EX-80BS+電源でもいいんです!)¥100K~150Kで求む! ただし, 分割がきく方に限る. (月々の支払い額は, そちらで自由にきめて!) 分割による支払い回数は7回, 10回, 20回の3つのうちどれかを選んでください. 〒がありしだい書留で早速お送りします. マイコン本体は, 日本全国取りに行きます(夏休みのときに!).
〠751 山口県下関市本町2-3-6-402
月見敏朗
◆TK-80(E)1K RAM+TK-80BS(LEVEL1, LEVEL2ROM付, RAM6K以上)+TDKかELCOの10A電源+マニュアルを¥150K以下で, できるだけ無傷のもの. 〒に改造の有無と値段を書いてください. '79年8月30日ごろまで待ちます.
〠420 静岡市大岩3-7-21
上島 実
◆EX-80+EX-80BS+電源+取り扱い説明書をなるべく¥45K以下でめぐんでください. 完動品で自作電源, 多少のキズでも可. 秋葉原あたりで手渡し希望☎はPM7~9時あたりまで2ヵ月待ちます.
〠215 神奈川県川崎市多摩区高石407-28
稲本浩志 ☎(044)955-8161
◆TK-80かTK-80E+TK-80BS LEVEL1, 2切り換え+各電源+全マニュアル+保証書を¥80K位で. または, Lkit-16(1KW実装)+マニュアル一式+専用電源+保証書を¥40Kぐらいで買います.
〠355 埼玉県東松山市材木町16-23 ヴィラせきなか501号
佐藤伸彦
◆富士通MB2504を¥20K位で. ☎は20:00~23:00までに.
〠440 愛知県豊橋市東脇1-4-7
松橋俊一 ☎(0532)32-2014
◆TK-80BS(レベルI, II)+マニュアル一式¥100Kぐらいで. 多少高くても可, 〒待つ.
〠710 倉敷市生坂1661
東 滋
◆Lkit-16用拡張メモリボードを定価の半額位で.
〠270-11 千葉県我孫子市新木1086-10
梅崎雅典 ☎(0471)87-0841
◆Lkit-16用のLA02K-A(メモリボード)およびLA05K-A1(カラーオプション)およびBASICII ROMをマニュアル付で. それぞれ¥10K~¥20Kぐらいで. まずは〒で.
〠503 岐阜県大垣市築捨町1-1112
児玉 巧
◆TVD-02完動品, マニュアル付¥15K位で! PROM 4もあれば適価で! まずは〒待つ.
〠500 岐阜市高砂町3
国井一金
◆APPLEII用10K ROMカードを適価で, Lab. Lettersの1巻, 2巻のものを適価で. まずは〒を.
〠969-15 福島県安達郡安達町上川崎字行人壇11
服部孝志
◆アップルII完動品+マニュアルRAM32Kを¥230Kで. RAM16K¥200K強ぐらいで. ☎〒を待つ.
〠652 神戸市兵庫区菊水町9-8
原 龍夫 ☎(078)521-2632
◆I/O別冊③⑤⑥⑦をそれぞれ送料共で¥1.2Kで買います. どんな汚れ, しわも読む事が可能ならば買う事も可能であります. では〒待ちます.
〠501-04 岐阜県本巣郡北方町芝原中町1-39
中村嘉行
◆NEC COMPO BS/80A+マニュアル一式+電源+TK-80+TK-80BS(レベル1, 2)+BSシリーズに必要そうなもの(買うか買わないかは, 後で……)を¥200K以下で. 完動品, 無改造, 少々のキズ可. 〒を待つ.
〠162 東京都新宿区若松町12
内藤多郎 ☎(03)353-6484
◆DDJ(1977年1月号), Interface Age(1976年12月号~1977年3月号), コンピュートピア(1977年4月号~6月号)のいずれか1セットを¥0.5K~¥2.5K程度で. よごれ, 書き込みなども可. 相談により一部コピーのみも可. 詳しくは〒で.
〠983 仙台市旭ヶ丘4-7-10
山下善之 ☎(0222)33-5265
◆TK-80BS(レベル1, レベル2その他一そろい)を¥70K前後で買いたし. 連絡は〒で.
〠249 神奈川県逗子市桜山2-2-45
岡本 昇
◆TK-80(E)+マニュアル+電源(すべて完動品)を¥20K~¥30Kで. できればBSも.
〠426 静岡県藤枝市藤岡3-17-1
小関信也
◆TK-80用キーボードを2K~1.5Kで.
〠663 兵庫県西宮市段上町7-2-34
大野泰広
◆PET2001-8完動美品とその他取説書, 和文PET, カナROMソフト数種, BASIC入門, セカンドカセットなど, 付属品を付けてください(何でもよい)付属品付きの希望価格¥150K前後. 詳しくは〒または☎で送料などはこちらもちで. ☎PM6:00~PM11:00
〠646 和歌山県田辺市神子浜934-16
松本泰浩 ☎(0739)24-2180
◆TK-80BS用レベル1 ROM(マニュアルも含む)を¥5K前後〒か☎を!!
〠356 埼玉県上福岡市むさしの6-17
鹿子畑嘉之 ☎(0492)62-4881
◆TK-80用CMT I/F(メーカー品)¥2.5Kでお願いします. 連絡は〒で.
〠463 名古屋市守山区大森八竜2367-359

原 淳一
◆TK-80BS+マニュアル(レベル1, 2のROM付)で. 完動品ならばどんなものでもかまいません. ¥50Kまで(できるだけ安いのを)〒待つ.
〠699-05 島根県簸川郡斐川町学頭1752-1
若槻隆一
◆EX-80+電源+マニュアルをなるべく安く(完動品, 無改造, ¥55K以下で)電源ナシは相談. 手渡し希望. 〒待つ.
〠615 京都市西京区川島梅園町6
大志万浩一
◆MP-80+電源+取説書を¥20~¥25Kで. 完動品なら可〒か☎で. よろしく!!☎はPM7:00以降.
〠030 青森市松森佃143-89みどり荘
宮崎 猛 ☎(0177)41-3486(呼)
◆EX-80BS¥50Kで.
〠274 船橋市三山9-1-11
木戸雅史 ☎(0474)72-0772
◆アップルII(16K RAM付)一式. ¥180K以下で. ハガキ待つ.
〠431-01 静岡県浜名郡雄踏町宇布見600-306
福岡 学
◆PET2001 RAM 8K!!を100Kで. こんな安くは売れないなんて言わずに! 当方は気長に待ちます. (完動ならキズ有でもよいですよ!)
〠165 東京都中野区鷺宮1-31-14
伊藤善夫
◆ロジックシステムズのマイコンMP-80を¥9Kで譲ってください. 電源ナシで結構. オンボロ品大歓迎. 但し完動品でお願いします. まずはW〒で.
〠514-11 三重県久居市西鷹跡町588-2
山本隆彦
◆Lkit-16+マニュアルを¥22.5K以下で. 多少のキズ可, 無改造, 完動品.
〠593 大阪府堺市深井畑山町144
北山勝也

◆TK-80BS(LEVELI, II)を50Kで. 完動品. 電源, RAM不要. マニュアル付き. 〒待つ.
〠770 徳島市南常三島町3-22-8
長松賢哉

♥当方…FT7(HFトランシーバー)
貴方…TK-80BS+マニュアルまたはFT7を¥55Kで売り, TK-80BSを¥40Kで買う.

交換
当方…TK-80+TK-80BS+電源+マニュアル
(電源はCOMPO BS用+V1, TV2付 未使用 保証付)
貴方…ベーシックマスター+マニュアル
(できたらLEVEL IIを!)
計画変更のためぜひお願いします!
8月の末まで待ちます!!
〒210
川崎市中原区(?)小向西町3-97
中村貴浩
TEL 044-511-5009
(PM 9:00~PM 10:30)
I/O 7

〠517-04 三重県志摩郡浜島町浜島465-14
伊藤泰市
♥当方…TK-80E+TK-80BSによるシステム(RAMフル装備, 自作ケース, 電源付, LEVELI, II切り換え, 1200ボーも可, 白黒テレビ, カセット付き, 音も出るよ!)++モニタ, ベーシックROMの解読資料+各種ソフト.
貴方…MZ-80K, または¥180Kにて売りたし.
〠194-01 町田市鶴川5-2-2-206
金子光弘
♥貴方…TK-80(E)+マニュアル+カセットインターフェイス+電源.
当方…MP-80+カセットインターフェイス+マニュアル. 交換または売りたし. 〒を待つ.
〠673 明石市西明石町2-9-2
林 幹男
♥当方…RJX-661+¥60K~¥70K.
貴方…TK-80+BS(レベル1, 2付)+電源. または, H68/TR+TV+BASICII+電源と交換してください.
〠288 千葉県銚子市高神東町599 賢徳寺
上野順康
♥当方…シャープMZ-80K新同+SP5010+SP2001+プログラム(オセロなど)20種以上+etc.
貴方…TRS-80+16K RAM+グリーンモニタまたは¥160Kで譲る. MZ-80K+SP5010は¥153K.
〠737 広島県呉市長ノ木町2-1
岡本真治
♥当方…YAESU FT-301S+マイク+アンテナ・カプラ+スピーカー+同軸切り換えスイッチ(FT-301Sにはボイス・コントローラー, JJY水晶付).
貴方…EX-80+電源+マニュアル. またはTK-80E+TVディスプレイ+電源+マニュアル.
FT-301Sなどを¥50K~¥60Kでも売る. 手渡し希望, 連絡はPM5:00~PM9:00頃まで.
〠059-03 北海道登別市柏木町1-28 柏木団地1116号
南部洋一郎 ☎(01438)5-7782

■I/Oバザール投稿要領
官製ハガキに右のシールを貼り, ①売る, 求む, 交換の区分②品名③〒住所④氏名をハッキリと横書きで記入してください. なお, ソフトの売買は完全に自作のものに限ります.

# New Products

## 簡易型OCRシステム N6370モデルB

■N6370モデルBは，ターンアラウンド業務などに使用される小型帳票の処理に適した簡易型OCRシステム．電力，ガス，水道事業における検針票の消し込み，流通，製造業などにおける商品券，会員証などの消し込み，入出庫管理などの処理に適している．

《特徴》

▶ターミナル・コントローラとの組み合せにより，各種エラーのチェックだけでなく，データの編集などのインテリジェント機能をもたせることができる．▶データ・エントリー用言語TOOLS-F，Nでプログラム作成ができ，さらにN6300データステーション・モデル50，N6370手書きOCRシステムとの接続もできるので，ダイレクトインプットシステムを柔軟に構成できる．▶活字（OCR-Bフォントの英，数，記号の23種）およびマークの同時読み取りが可能．活字については2行読み取りが可能なため，伝票設計の自由度が大きい．▶読み取り速度が，100枚/分と簡易型としては高速であり，文字読み取り部を取り出してOCRハンドスキャナとして利用できる．

《仕様》

| 項目 | 仕様 | 備考 |
|---|---|---|
| 読み取り文字種 | OCR-Bフォント　英，数，記号23種<br>英：A，C，E，N，P，V，X<br>数：0～9<br>記号：¥，<，>，'，ー，・<br>マーク　10ポジション，12ポジション<br>マルチフォント数字読み取り | |
| 処理速度 | 最高　100枚/分 | |
| 読み取り行数<br>桁数 | 活字　最大2行，64字/行<br>マーク　10，12ポジション，40カラム/帳票 | |
| ホッパ容量 | 300枚 | 70kg |
| スタッカ容量 | アクセプト　300枚<br>リジェクト　100枚 | 70kg |
| 帳票サイズ | 40×80～120×190mm（タテ×ヨコ） | |
| 帳票，厚さ | 55kg～123kgのOCR用紙 | |
| 外形寸法 | 680×400×414mm（幅×高×奥行） | 卓上型 |
| 重量 | 42kg | |
| 電源 | 単相　100V±10V　50/60Hz | |

《価格》

¥4,150,000　（ターミナル・コントローラ付きのシステム）

¥2,000,000　（既設のターミナル・コントローラ接続の単体の場合）

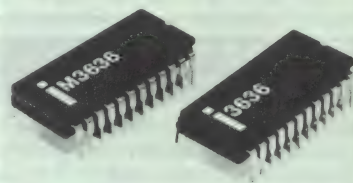
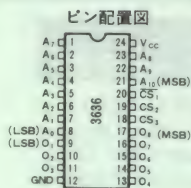
《問い合せ先》　日本電気㈱　☎(03)454-1111

〒108　東京都港区芝5-33-1　日本電気本社ビル

## 16Kビット・バイポーラPROM 3636シリーズ

■3636ファミリは，情報記憶用ヒューズにポリクリスタライン・シリコンを使ったショットキー・クランプTTLのPROM．

《特徴》

▶アクセス・タイムは，3636が80ns，3636-1が65ns，MILスペック・バージョンM3636は，－55℃～＋125℃の全動作温度範囲にわたり，最大80nsが保障されている．▶8Kバイポーラ PROM（たとえば3628）とピン・コンパチブル，ビット当たりの消費電力は0.05mWと半減．既存の8KバイポーラPROMによるメモリ・システムを3636に置き換えることにより，ローパワー，ダブルデンシティのメモリ・システムにすることができる．▶パッケージングは24ピンDIP，駆動電源は単一5V．

《価格》　3636　¥18,900
3636-1　¥21,800
M3636　¥47,200
（100個ロット時）

《問い合せ先》　インテルジャパン㈱

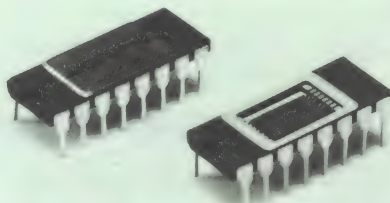
〒154　東京都世田谷区新町1-23-9　フラワーヒル新町東館

☎(03)426-9261

## アクセス時間…120ns，5V単一電源 三菱64KダイナミックRAM

■三菱電機では，低電圧でも高速動作する独自の回路技術とイオン注入，ドライプロセス，投影露光，高圧酸化などのプロセス技術の採用により，64Kビット・ダイナミックRAM M58764Sを実現．54年9月からサンプル出荷が予定されている．

《仕様》

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 構成 | 65,536語×1ビット |
| アクセス時間 | 120ns（最大） |
| サイクル時間 | 230ns（最小） |
| リフレッシュ・サイクル | 4msごとに256サイクル |
| 消費電力 | 動作時　200mW（最大）<br>待機時　22mW |
| 使用電圧 | 5V±10% |
| 入力信号 | TTL　レベル |
| 出力信号 | トライステート（TTLレベル） |
| 基板電位設定時間 | 500μs |
| パッケージ | 16ピンDIL（セラミック） |

《特徴》

▶5V単一電源で動作し，バック・バイアス電圧発生回路を内蔵▶アクセス時間…120ns（最大），消費電力…200mW（動作時最大）　▶リフレッシュは4msごとに256サイクル▶16Kビット・ダイナミックRAMとの置き換えが可能▶1番ピンは，空き端子．

《価格》　約¥20,000（1個当たりのサンプル価格）

《問い合せ先》　三菱電機㈱　広報部

〒100　東京都千代田区丸の内2-2-3　☎(03)218-2173

## TI社DS990シリーズ拡充

■テキサス インスツルメンツ アジア リミテッドでは，すでに販売されているＤＳ990モデル4,6,8に加え，モデル1,2 のローエンド機種およびモデル20，30のハイエンド機種の４機種の販売を開始すると発表した．

これにより，ＤＳ990シリーズは，2.3Mバイトのフロッピーディスクをもつマイクロコンピュータ・ベースのモデル１から400Mバイトのディスクをもつミニコンピュータ・ベースのモデル30までの広範囲なアプリケーションをカバーすることが可能になった．

《特徴》

▶990アセンブラ，TXBASIC，FORTRAN Ⅳ，Pascal などシステム全体に互換性のあるソフトウェアのサポートが用意されている．▶ローエンドからハイエンド機種にかけて，ハードウェアの互換性があるため，ニーズに応じてシステムの選択が可能である．しかもニーズの拡大に応じて大きなシステムへの移行ができる．

ＤＳ990モデル２

《価格》

ＤＳ990モデル１．　￥3,430,000

ＤＳ990モデル２　￥5,160,000

ＤＳ990モデル20　￥22,920,000

ＤＳ990モデル30　￥27,330,000

《問い合せ先》

テキサス インスツルメンツ アジア リミテッド

〒107 東京都港区北青山3-6-12 青山富士ビル ☎(03)498-2111

## 4MHz Z80採用 S-100フロントパネル・メインフレーム

■マイクロボード社では，米国ITHACA INTERSYSTEM社のＳ-100フロントパネル・メインフレームDPS-1の販売を始めた．DPS-1は，有名なIMSAI8080のフロントパネル機能のすべてと，SLOW STEP, DATA BREAK, ADDRESS BREAK などの新機能が含まれている．また，20スロットのＳ-100マザーボードにはActive Terminatorが付いており，ノイズに対し強化されている．

《特徴》

▶多機能フロントパネル▶４MHz Z80CPUボード付▶20スロット・マザーボード▶８V25A強力電源▶ロング・スイッチ使用

▶組み立て，テスト済み，即使用可▶430(W)×610(D)×186(H)

《価格》￥359,000

《問い合せ先》マイクロボード㈱

〒260 千葉県千葉市幸町1-7-1-1003 ☎(0472)47-3082

## 日立 中規模用 プログラマブル汎用コントローラ発表

■N-2000システムは，小規模用N-1000システム（最大入出力点数144点），大・中規模用N-5000 システム（最大入出力点数1,200点)の中間に位置する機種で，入出力点数で200～300点，リレー個数にして100～500個の中規模クラスのマイクロコンピュータを応用した汎用コントローラ．

《特徴》

▶プログラミングは論理式およびフローチャート方式のどちらでも使用できる▶高速スキャン・エリア付きのため高速処理を必要とするシステムにも適用できる▶カウンタの判定機能，シフトレジスタ機能が付いているため，高度な制御が可能▶強電構造であるため現場への設置に適している▶Ｎシリーズのファミリー製品であるため，入出力モジュールなどはすべて共用できる．

《価格》

約￥2,200,000（入出力点数224点，メモリ2Kワード，プログラマー付）

約￥4,000,000（入出力点数464点，メモリ4Kワード，プログラマー付）

《問い合せ先》日立製作所㈱ 社長室（弘報）

〒100 東京都千代田区丸の内１-５-１（新丸ビル）

☎(03) 212-1111

| 項目 | | 仕様 |
|---|---|---|
| 制御方式 | | ストアードプログラム・サイクリック処理方式<br>ストアードプログラム・フローチャート方式 |
| 処理速度 | ノーマル・スキャン | 約40ms 4Kワード，約25ms/2Kワード |
| | 部分高速スキャン | ノーマルプログラム　約52ms/4Kワード<br>約32ms/2Kワード<br>倍速プログラム　5ms/1スキャン(200ワード) |
| プログラム容量 | | 4Kワードまたは2Kワードまたは1Kワード |
| 論理演算 | | 種類　・(ＡＮＤ)，＋(ＯＲ)，＝(イコール)，／(反転)，((開括弧)，)(閉括弧)，ＳＥＴ(セット)，／ＳＥＴ(リセット) |
| | | 多重括弧　最大６重 |
| 判定分岐 | | ＪＳＴ(判定スキップ) |
| ジャンプ | | ＪＭＰ(無条件ジャンプ)<br>レベル　最大128個 |
| タイマ | | 種類　ＴＤ(オン・ディレイ)，ＴＦ（オフ・ディレイ）<br>ＳＳ(シングル・ショット) |
| | | 設定値　0.1秒～4,095分<br>タイムベース×倍数指定<br>タイムベース<br>0.1秒，１秒，10秒，１分 |

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| タイマ | 倍数<br>0～4,095 |
| レジスタ | レジスタ・テスト命令　レジスタ操作命令<br>ＴＳ(ビット・テスト)　＝ＣＬ（レジスタ・クリア）<br>Ｐ（ポジティブ・テスト）＝ＳＥＴ(レジスタ・セット)<br>Ｅ（イコール・テスト）＝ＳＤ（シフトデータ・セット）<br>Ｎ（ネガティブ・テスト）＝ＳＦ（シフト）<br>＝ＣＵ（カウント・アップ）<br>＝ＣＤ（カウント・ダウン） |
| | レジスタ構成　８ビット＋１ビット・シフトデータ |
| エンド | ＥＮＤ（プログラム・エンド） |
| 外部入出力 | 最大464点 |
| 内部出力 | 448点（停電内部出力80点含む） |
| タイマ | 64点（ＴＤ，ＴＦ，ＳＳ合計） |
| レジスタ | 32バイト（停電レジスタ８バイト含む） |
| タイムベース・クロック | ４点（0.1秒，１秒，10秒，１分） |
| 周囲温度 | ０～55℃ |
| 周囲湿度 | 20～90％ＲＨ（結露なし） |
| 冷却 | 自然空冷 |

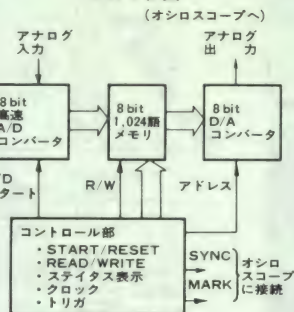
# New Products

## オシロスコープに接続できる 波形記憶装置組み立てキット

■Σ8000は過渡現象，生体現象のような単発現象を高速A/D変換して記憶し，オシロスコープ上に再現する波形記憶装置．

《特徴》

▶記憶はトリガの前後1,024ワードを任意に振り分けることができ，2現象オシロスコープを用いて，トリガ時刻を示すMARK出力を同時に観測することもできる．

▶マニュアル，回路図などを含む完全キットとなっているので実用機であると同時にエレクトロニクスの教材にもなる．

《仕様》

| | |
|---|---|
| アナログ入力 | 差動±1V，±5V，±10V |
| 分解能/記憶容量 | 8bit/1,024語 |
| アナログ出力 | 0～+2V |
| 書き込みサイクル | 5μs，10μs，50μs，100μs，1ms，外部． |

《価格》￥94,500

《問い合せ先》マイクロサイエンス㈱ ☎(03)354-0568

〒160 東京都新宿区新宿4-2-23
アーバン新宿ビル901号

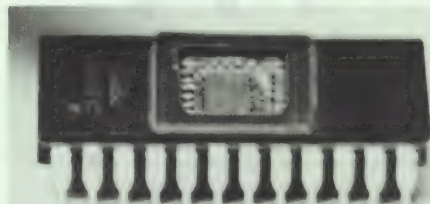
## 東芝16KビットEPROM販売開始

■東京芝浦電気は，インテルの2716コンパチブルの16KビットEPROM TMM323Cの販売を開始した．

《仕様》

| | |
|---|---|
| チップサイズ | 4.9×4.0mm |
| 記憶容量 | 16Kビット |
| 構成 | 2,048語×8ビット |
| アクセス時間 | 450ナノ秒(最大) |
| パッケージ | 24ピンDIL |
| 電源 | 5V単一電源 |
| 消費電力 | 285mW（標準） |
| 動作温度 | 0～70℃ |
| その他 | ・紫外線消去，電気的書き込み方式<br>・i 2716コンパチブル |

《価格》￥7,000
(1,000個ロット時)

《問い合せ先》
東京芝浦電気㈱
〒100
東京都千代田区
内幸町1-1-6
☎(03)501-5411

《特徴》

▶ハードマスクによる微細加工技術，およびドライエッチングプロセス技術により，集積度を2倍にし，8KビットEPROMと同一のチップサイズを実現▶同社独自のSAMOS構造をさらに発展させ，5V単一電源，書き込み信号も低電圧のTTL駆動で可能．

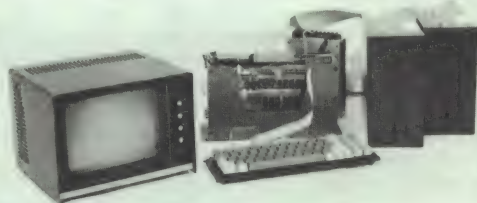
## CP/Mが走る マイコン・ボード・キット

■ウェーブコーポレーションでは，Z80CPUボード，フロッピーコントロール・ボード，RAMボードなどの基板に，CP/M BOOT用1Kモニタ，32K CPUディスケットからなるキット販売を開始した．

《特徴》

▶各ボードを組み立て，フロッピーディスク・ドライバ，キーボード，モニタTV，電源などを用意するだけで，即CP/Mベースのソフトウェアを走らせることができる．

▶各ボードはS-100バス仕様のプリント基板（パーツ類は付属していない）

▶キットは，①Z80 CPUボード，②ビデオI/Oボード，③フロッピーコントロール・ボード，④32K RAMボード，⑤1KモニタROM（CP/M BOOT含む），⑥32K CP/Mディスケット，⑦マザーボード，⑧各種組み立てマニュアル，から構成されている．

《価格》￥59,800

《問い合せ先》ウェーブコーポレーション ☎(03)255-5625

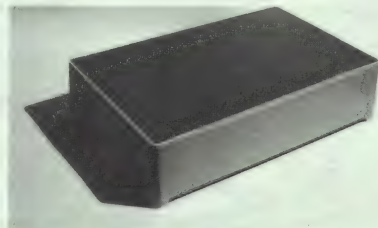
〒101 東京都千代田区外神田1-7-6 三神ビル

## マイコン用の汎用ケース マイケース1

■マイケース1は，パーソナル・コンピュータのディスプレイ台，ワンボード・コンピュータのケース，インターフェイス回路用のケースとして使えるマイコン用汎用ケース．

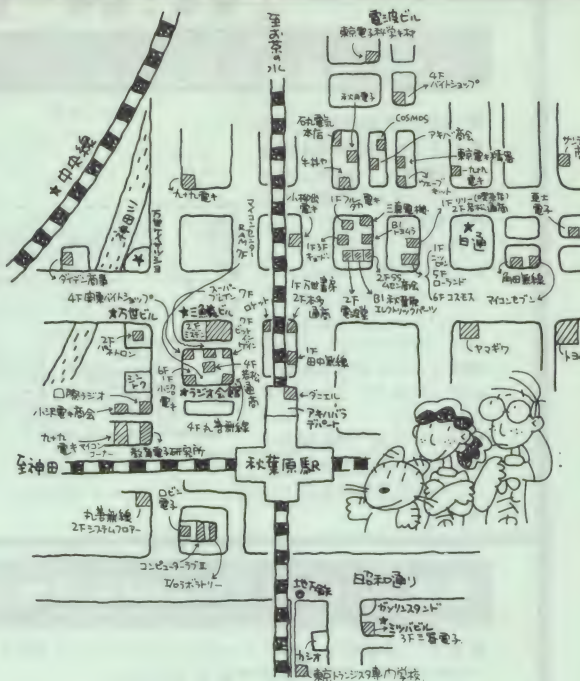
《特徴》

▶上部のマットは，グレー，ブラック，グリーン，レッドの4種類，本体は，クリーム，ブラック，シルバーの3種類の色が用意されており，好みの組み合せで選ぶことができる．▶サイズ…上部：414×259mm，下部：422×270mm，高さ：104mm．

《価格》￥6,800 （送料サービス）

《問い合せ先》西日本マイコンセンター

〒760 高松市多賀町2-8-22 ☎(0878)33-8673

# 関東マイコンファンの買い物ガイド

## あきはばら 地図（マップ）

国鉄運賃値上げで，あなたの家から秋葉原までグ～～ンと遠くなったのではないでしょうか？　この夏，あまり気軽に秋葉原へ行きかねる皆様方のお役に立てれば幸いと，毎度おなじみ，ウィンドショッピングの王者(?)，松チャンの『**あきはばら情報**』をお届けします．

### ラジオデパート

♥**本田通商第３パール**でＭＢ8516(2716)　￥8,000

♥**マルカ電機**で 806Ｅロジック定規￥500

♥**稲電機**でガスライター用圧電素子￥350

♥**斉藤電気**でセラミックコンDC6KV 2200pF，DC3KV5000pF，0.01μFを各￥150　ＭＰ350V 5μF ￥500

♥**第３カマタ**でＳＴ-28 (20Ｋ：４Ｋ) ￥100　シーソーＳＷ￥30．バーANT用コア￥150　３φダストコア￥20．

♥ただ今，ラジオデパート各店で，400MIL 28pinソケットが￥500位で発売中！

### ■スリーエス

スリーエスでは，I/O愛読者の方々に次の２点の商品に限り，サマーバーゲンを行なっています．

●**Speak & Spell**
　正価￥14,800 → 割引価格￥13,800

●**DATA MAN**
　正価￥ 6,500 → 割引価格￥ 5,500

♥アコーディング・ツウ・店長…I/O 8月号誌上のサマーバーゲンのサービス券を切り取り，学生証とともにカウンターまでお持ちください．上記の商品をお１人様１点限り￥ 1,000値引きいたします．ただし，数に限りがありますのでお早目に！　商品が売り切れの場合，下のサービス券は無効となりますので，ご承知ください．なお，来月も他の商品をバーゲンいたしますのでお楽しみに!!

### ■秋月電子通商

電卓基板￥300(ワタクシが買ったのは，うまく動きましたョ！)，ＮＳフルカラーＴＶゲーム￥2,000.液晶ウォッチ（カレンダー付）￥3,000．703ＯＰアンプ￥100．31.5ノッチ・フィルター￥100．5101 2個￥1,200．

### ■サンデン１号店

ハンモック（ＭＡＸ 250kg）￥1,400
カメラ用ペンタプリズム　￥300．

### ■亜土電子

MSL C-60カセットテープ￥100．ＳＷＲＦパワーTr 2SC1348 ($V_{CBO}$ 1KV, $I_C$ 4A, $f_T$ 5MHz) ￥100.BPF-3Fミツミフィルタ￥900．455±3kHzフィルタ（CFV 455H）1個￥100，3個￥200．

**■ロビン電子**では，Ｚ80ＣＰＵ４MHz ￥2,800など販売中．

### ■cosmos, ALBS, オリエントデジタル

cosmosは７月１日に，ニッピンスポーツ６Ｆに移転しました．今までコスモスのあった場所は，オリエントデジタルビジネスショップ･ソフトセンターになりました．サクラコンピュータ（フロッピーＴＶプリンタBASIC）￥未定．8700A/D￥5,000．

♣ **秋葉原デパート**では，２Ｆ『100円コーナー』でピンセット￥100 というのがありました（モチ金属製！）．

### インベーダーニュース

（提供：ＣＨＩＰチャプス？）

インベーダーには8080などが使われているとか．この他に品不足でインベーダーに使われているとウワサされているパーツは，ＬＭ377，ＬＭ556ＣＮ，ＬＭ3900N，ＭＣ14006ＢＣＰ，ＭＣ14070ＢＣＰ，カラーブラウン管，ＬＳ14，ＬＳ241，ＬＳ165，ＬＳ375などだそうです．

〈訂正〉先月号のミシンのハンドパンチャーは￥1,300 の間違いでした．おわびして訂正します．

**（松本修徹）**

●サンデン１号店

なつかしのＣＰＵ Intel 4004の実装された基板（他にもＩＣ20個ぐらいあり）が¥1,000. ＴＴＬで駆動できる小型のステッピング・モータＳＰ2-418が¥300. 20極で１ステップは18°です. トルクは弱そうなので何んに使えるか疑問ですが, タコメータぐらいは可能のようです.

デュアル・キャプスタンのカセット・メカが¥15,000, 東洋通信のもの, この他に, ３モータ・カセット・メカ（インターフェイス付）が¥7,500. これもデュアル・キャプスタンの本格派.

●マルカ電気

プリント基板作りに便利なものがありやんした. イナガキホビーの製品でスクラッチ・フィルムと呼ばれる物です. これは, 透明なペラペラのプラスチック板に赤い塗料がコーディングされていて, 鉄筆でこするとパターンのアートワークが直接描けていきます. 後は, シルバーＰＩＴと呼ばれるギンギラギンのフィルムからネガフィルムを作り, 感光基板に重ねて使うか, ＰＩＴと呼ばれる黒いポジフィルムを作り, 基板にこすり付けて直接エッチングします. お値段は,

●スクラッチ・フィルム
　Ａ４版　¥440(インチ, ミリ両方あり)
●シルバーＰＩＴ
　200×300㎜　¥900
　150×200㎜　¥500
●ＰＩＴ
　150×200㎜ ¥1,000(2枚, 現像液¥250)

それから, 感光基板を作るときに使うポジ感光液¥1,100.

●関東バイトショップ

さすがＡＰＰＬＥカラー・グラフィックとも言える, ハイリゾリューション・グラフィックを使ったＡＰＰＬＥインベーダーがデモしていました. インベーダーの動きや違い, バリヤーの欠け具合など本物そっくりです. カセット・テープが¥5,800. ディスクもあります. 富士通の68上位コンパチＭＢ8868Ｎのプラスチック・パッケージは依然¥2,500で健在です.

(8823なぞの人)

★★★★★★★★★★

★秋月電子

近くタンク戦争ゲーム用ＬＳＩを売り出すとのこと. もらった資料によれば, ＧＩのＡＹ-3-8700-1で詳しい回路図も付いています. ゲームのやり方はI/Oの別冊②に載っていたみたい.

★ウェーブキット

ＣＰ/Ｍの走るキットが出ていました. Ｚ80ＣＰＵボード, フロッピーコントローラ・ボードなどのＳ-100バス基板と１Ｋ ROMとディスケットが１枚付いて¥59,000. 全部の部品, モニタTV, キーボード, フロッピードライバーなどを揃えるとやはり¥何10万にもなりそう.

(SSI)

★★★★★★★★★★

若松通商で, モトローラのＶＤＧ　MC6847が¥9,000になりました. また, これを使ったＳＹＳＴＥＭ-44ボードが¥52,000. ＋５Ｖ単一で動作するＵＡＲＴ（ＡＹ-3-1014Ａ）¥1,100. ＴＲ1602と完全ピンコンパチブルで, そのまま差し換えが可能. ＴＲ1602で, －12Ｖが加わるピンはＮＣになっている. Ｃ-ＭＯＳの2114(450ns) ¥4,200. その他, 松下製ミニ・フロッピーＪＫ174¥99,000. シュガート社のＳＡ-400とコンパチブル　(Ｍ)

# INTERRUPT

秀和六本木ビル
6F インターラプト
1F チャイナーエクスプレス
ロアビル
アマンド
地下鉄六本木駅
至溜池
六本木交差点
至渋谷
至青山

アドテックのワークショップとしてインターラプトがＯＰＥＮしました. 場所は, 六本木の交差点から徒歩５分くらいの秀和六本木ビルの６Ｆです. １Ｆのお店, チャイナーエクスプレスが目じるしです.

現在, ＩＤＳ-8000Ｚシステム, ＣＯＭＫＩＴ が置かれていますが, 近くＯＲＡＮＧＥも登場するそうです.

ここでは, ＴＶＤシリーズ, ＡＤＢシリーズのボード単位の販売からシステムの販売, アフターサービスも行なっています. また, ＩＤＳ-8000Ｚシステムの操作の指導も受けられ, プログラム開発もできる体制がとられています.

今後, ホビースト向け製品の販売のほかに, 本格的なユーザーに対するカスタム・ソフトの開発, ハードの設計などの活動を進めていくそうです.

ＩＮＴＥＲＲＵＰＴ
〠106 東京都港区六本木 3-14-12 秀和六本木ビル
マルチビジョン㈱内
☎(03)479-3071

# NEW SHOP

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

## コンピュータ♡ラブⅢ

日々に発展の一途をたどる筑波研究学園都市にマイコンショップ 「コンピュータラブⅢ」が誕生した. 研究学園都市とはいえ, 造成中の工事現場の向こうに, チラ, ホラ近代建築が見え隠れする他は, 山林・田畑と変わらない. それでも筑波大学の周辺には, シャレたコーヒーショップも増えてきた. メインストリートを走れば, ディスコの看板も見える.

土浦から土浦学園線をひた走り, 東大通りを越え, 西大通りと交差するところに大きな檜造りの大ガランがある. これが有名な(?) "グランド東雲" というレストラン. コンピュータラブⅢは, このもう少し先左手にある. 一階が店. 二階には, 理化学関係と輸入業務, およびサポートを行なうイーエスディラボラトリがある.

店内はさすがにこの地にふさわしく, ゆったりとして, 都内のコンピュータショップとは趣を異にする. もちろん, アップルⅡ, ＰＥＴ, ＫＩＭ, ＡＩＭ-65などの他, 豊富な周辺装置も特徴だ. この日は, ＡＰＰＬＥⅡでＸ, Ｙプロッタと, デジタイザーを動かしていた. この他, 店にはなくても注文で取り寄せることもＯＫとのこと. 書籍の販売も準備ができ次第開始する.

コンピュータ ラブⅢ
〠300-21 茨城県筑波郡谷田部町小野崎南小池180-1
☎(0298) 51-8070

## COSMOS移転

マイコン・ショップＣＯＳＭＯＳが７月７日移転しました. 場所は日通ビルの向かいの小暮ビル６Ｆです. 特に, マイコンのリペアリング・コーナー（修理）およびソフトウェア・スーパーマーケットとしても力を入れていくそうです.

ＣＯＳＭＯＳ　☎(03)253－6802
〠101 千代田区外神田１－11－6　小暮ビル６Ｆ

新コスモス

(福島県・服部孝志)

◀岩手県・フジワラヒロタツ

## 大須地図（マップ）

TVでLSIについて説明していました．いつものように……『コンピュータがこんなにも小さくなって……，この中にトランジスタが……！』

ＬＳＩの集積度については，興味深さもありますが，ある程度の人であればそのようなことは充分に知っていますよね！（インベーダーのオカゲ？）

同じようなＬＳＩの紹介が数年前の海外誌にも書かれていました．これには，ＬＳＩに関することは全体の約20%ぐらいで，その他はすべて"bit"についてばかり！

◆ **バイトショップ**

ゴメンナサイ．6月号のマップでＡＰＰＬＥⅡのスペースインベーダーをＰＥＴとしてしまったので訂正します．

この件についてはかなり反響があったのですが…！，ＰＥＴを理解している人であれば，少しばかり変に思ったことでしょう．ＰＥＴのスペースインベーダーは，現在コモドール社が開発中ラシイということなので，もうしばらく待って！

ＭＺ-80,人気ありますね．他の所では予約しないと手に入らない，そんな所もあるようです．

バイトショップではＭＺ-80用のソフトカセット，スペースインベーダーを始め，ブラックジャック，ブロックくずし，陣取りゲームなど，どれも¥2,800です．

ここでは普通のＢＡＳＩＣコンパイラを使用せず，12Ｋバイトも使用したコンパイラを使ってゲームソフトを作ってるようです．ＭＺ-80のＲＡＭはダイナミックＲＡＭだから，こんな大きなコンパイラも持つことができるのも強みでしょう．

先ほどのＡＰＰＬＥスペースインベーダーソフトは，今までの白黒用ソフト・カセットに加えカラー・カセットも今月から白黒ともに¥5,800です！

アセンブラ用ソフトシート ¥350
ＤＤＭ-12Ｃ ¥46,800
I/O持参の方，ソフトカセットを？割引．

**本多通商**

日立ＦＤＣフロッピー・コントローラ ¥13,400
ＨＤ46821Ｐ（ＰＩＡ） ¥2,300
５Ｖ５Ａ電源，I/O持参で15%引き．
ミニ・フロッピーディスク ¥98,000
ＡＬＴＡＩＲ-680Ｂ,５台に限り ¥178,000
ＰＥＴ専用キーボード（ＰＥＴ2001にフラットケーブル１本でＯＫ ¥29,800
ＴＫ-80ＢＳ　修理代¥2,500＋部品代．

**九十九電機**

ＴＫ-80ＢＳゲーム・ソフト ¥3,000
バリーアーケード ¥98,000

**タケイ無線**

ＬＳ-1387 ダーリントン５素子 ¥250
ＬＢ-1288 ダーリントリ５素子 ¥250
ＩＲ2406Ｇ，12ＬＥＤドライバーアレイ， ¥500
モステック　4桁カレンダー　ＭＫ50362Ｎ ¥1,500
ナショナル　ラム・ダイオード，特性はトンネル・ダイオードと似ているもの，ＭＡ522 ¥80
インテル8085 ¥　？
8080Ａ ¥2,000
8255 ¥1,800

**カマデン**

μＰＣ41Ｃ　1Ｗオーディオアンプ ¥100
ＯＰアンプ　ＴＡ7502Ｍ ¥130
コンパレータ　710 ¥120
ＬＭ308 ¥150
ＬＭ709ＣＴ ¥100
78Ｍ05（三端子） ¥100
ＬＥＤカソードコモン ¥180
Ｍ6800 ¥4,800
μＰＤ454Ｄ ¥2,200

**千石電商**

コンデンサ徳用袋（すべて新品） ¥1,000
2,200μＦ/16Ｖ ¥ヒャクエン
0.5μ/3ＫＶオイルコン ¥150
５Ｖ１Ａ，ＡＶＲ ¥ゴヒャクエン
抵抗，１本¥５　1/4Ｗシリーズ．
ＬＥＤディスプレイ用　Ａ/Ｄコンバータ，ＤＳ×912　I/O持参で ¥30,000

**ポントンラジオ**

ニッカド電池，サンヨー1.2Ｖ 0.45Ａ ¥350

**ホンダ通商**

ＭＨ703，40ＭＨzカウンタ ¥16,000
Ｈ68/ＴＶ用ソフト・カセット
サブマリンゲーム ¥3,000
ラリーゲーム ¥2,400
テキサスガンマンゲーム ¥2,400

**○×△□**

たとえば，ゲームセンターのインベーダーに¥2,000も？使ってしまったときには，『2708　1個不良にしたと思うことにしよう』という比較判断で自分を納得させる!?

これは，マイコンを持っていながら，今だにインベーダーのプログラムがうまく組めないという，心のあがきからきているのかもしれません．……．　(bye— 正美)

名古屋Byteショップ・
▼APPLEⅡ INVADERS "ちらし"

＊＊APPLE Ⅱ INVADERS＊＊
TV-GAME FOR APPLE Ⅱ
VERSION 2-1 BYTE SHOP

1. 本プログラムの概略
このプログラムは．APPLE Ⅱによるインベーダーゲームです．
あなたは地球を守るべくインベーダーの侵略を阻止して下さい．
•必要なハードウェア
APPLE 本体
パドル
TV & CRT
メモリー 16KB 以上

2. ゲームのロード方法及びスタート
•RESETしてキーボードから 30.3FFFR．テープを再生して RETURN キーを押す．プログラムは自動スタートです．（テープ参照）

3. 遊び方
•キャノン砲の移動及び発射は．パドル のボリュームとスイッチで行ないます．キャノン砲は．3つあり．1500点を越えると 1つ増えます．
•UFOは．MISTERY POINT で 50～300点です．
•インベーダーは．前列から 10.10.20.20.30点です．
•再スタートは．Rキーです．もしRESETを押したときは．Y^c（コントロールY）です．
•スコアーは．Sが現在の点．Hが．HIスコアーです．

関東電子機器販売株式会社

## はみだし 日本橋情報

**●共立電子**

6月号に出ていた，ウェスタン・デジタルのパスカルマイクロエンジンのマニュアルがありました．お値段は，何と！ ¥10,000
μＰＤ416（300ns） ¥3,000
μＰＤ2114(450ns) ¥1,200
●フロッピー・コントローラ
Ｔ3444Ａ¥13,000　ＦＤ1771¥12,000
●ＣＲＴコントローラ　ＨＣ46505Ｒ¥7,000

**●岡本無線**

ローランドのシンセサイザ ＳＹＳＴＥＭ100と100Ｍを並べて，自動演奏でデモをやっていました．大した音は出ませんが，なかなか遊びがいがあります．

●メモリ　ＴＣ5514(650ns) ¥2,700
2114とピンコンパチブルなC-MOS ＲＡＭです．
●ＣＲＴコントローラ
ＨＤ46505Ｒ¥7,000　ＭＣ6547¥5,000
カラー・グラフィックができる！
●フロッピー・コントローラ
Ｔ3444Ａ ¥9,000

ＴＥＡＣのミニフロッピー・ドライバFD-50がありました（値段は忘れたけれども，たしか，¥８万ぐらいだったと思う，どちらにしろ私なんかには縁のなき話）．

（奈良，ＴＴＴの予言者）

## 神戸レポート

神戸については，「1/2bit」という方がレポートされているようですが，私は星電パーツについて書かせていただきたいと思います．

**●星電パーツでの買い物のコツ**

1）毎日行くこと（先日あの遠き存在のＬＳ245を@¥650で買った．）

2）同じ品物がたくさんあれば，全部ねだんふだを調べてから買う（これもまた先日，870円の基板を470円で買った）．

**●星電パーツで物を注文するときのコツ**

1）7日以内でおねがいします，と言うこと．

以上だらだらと書かせていただきましたが，ようはできるだけ毎日行くことです．

（by　68000の申し子の孫の子の申し子）



バイトショップ
特価券
I/O8月号

千石電商
サービス券No.3
I/O8月号

## 金沢情報

金沢市に待望のマイコンショップができました．金沢駅の近くで，店名もずばりＮＥＣマイコンショップ，7月5日開店で，早速，当日行ってきたので報告します．

ドアを開けると，『おや，Bit-INNかな』と思わせるような感じ，まさにミニBit-INNなのです．μCOM-80関係の資料，ＮＥＣのＬＳＩ群，I/Oボード，COMPO BS /80などが展示され売られていました．

# 北海道レポート

I/Oを読むと『タウン情報』として秋葉原マップその他大都市近郊のマイコンショップがよく見られますが，なぜか北海道については（そういえば九州も）何ら情報はないようです．

ですが，別に北海道にマイコンファンやマニアがいないわけではありません．たとえば，私の高校内にもアップルIIを買う男やTK-80＋数Kのメモリ＋数倍の7セグメントでVTL（らしきもの）を走らせている男など，かなりの強者がおります．

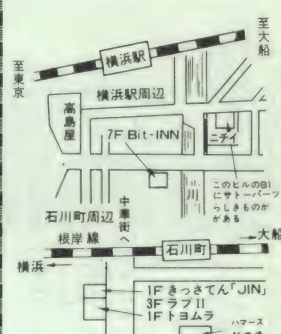
**ハドソン・マルイ店**　実は，豊平のコスモスの（もちろんマイコン屋ですが）支店であります．元来，無線機などを売っていたのでアマ無線用の機械もあります．NECのマイコンやバリーアーケードなどの完成品の他，ジャンクもあります．ただし，この店は，私が行った時に限って店員がいません．

**北斗電子**　狸小路の近くなのですが少しばかりわかりづらい所にあります．しかしながら店員は大変親切ですし，またパーツなど割と豊富にあります．また頼めば，あのSC/MP IIを取ってくれます．これは北海道では大変なことです．

以前，私がSC/MPを買おうと別の某マイコン屋に行くと店員が事もあろうにSC/MPを知らぬばかりか，そんなチップ（絶対そう言った）は，手に入らんと言うんですから．

SC/MP ¥3,000，S-RAM 2114（日立のだったと思ったが）¥1,500．ここでSC/MPと2114を2個買ったついでにハンダも買おうとしたら，ハンダ代金はけっこうですからと言われました．

その他，北海道には他にもいろいろと店がありますが，とりあえずここまで．

（H.J）

# 京都情報

京都のマイコン情報をお送りします．京都市のマイコン・ショップは少ないどす．京都市の寺町通りの電気店のかたまっている所でも，たった3軒しかないのどすえ．しかし，**ヒエン堂**を中心にマイコンの使える店が増えました．新しくマイコンの使えるようになった店を紹介します．

それは，**ニノミヤ無線**です．そこではマイコン（LKIT-16，ベーシックマスター〔レベル2〕，MZ-80K）などが使えるようになったんどすえ．私はヒエン堂，ニノミヤ無線を行ったり来たり毎日入りびたっているのです．

ちなみにヒエン堂のマイコンは（MZ-80K，ベーシックマスター，COMPO BS-80）など．〔**京都のじょうれん人間**〕

# 横浜レポート

**● Bit-INN**

横浜Bit-INNは朝9時前から開店を待つ人がいる．

**● 石川町めぐり**

このごろ横浜Bit-INNばかり行っているので行く暇がなかったのですが，先日2ヵ月ぶりにまわってみました．

**❶（元祖の）工人舎**

しばらく行かぬ間にまた改装です．万能基板がカウンタの下にあって，奥の方には一面に袋詰めのパーツが並んでいた．それに，なんとエレキットまでが置いてあった．ニキシー管4本が基板について¥200で売っていた．ニキシー管がいいかどうかはわからないが，ともかく電源が高くつきそう．また中央のモジュール？（6月号p.120にあるやつ）がむきだしのままあった．

**❷ トヨムラ**

私はてっきりCOM重点の店かと思った．入ってみたらかえって無線の方にウェイトをおいていたようだ．しかし，COMも1人前にCOMPO，MB-6880L2，PETなどがおいてあり自由に使えます．店の形は一辺10～20mの正方形で，正面から向かって右側にCOM，左側に書籍奥の方には無線機が置いてあります．

私は『やっと横浜でもチップが買える』と思っていたが，見たらICはほんのちょっとしかなく，パーツはまったくなくし．ちょっと残念です．ここでもPETのテープを売ってました．

**❸（アキバから引越し）ラブII**

ラブIIはトヨムラの隣りのビルで，1階は喫茶店『JIN』があり(石川町側)，その3階である．私が行ったのは日曜日で，6月号には『定休日祭』とあったのですが店は開いていました．本当の定休は日曜で営業時間は10時(30)分から18時までです．まず驚いたのは，中が統達ばりということです．もう16時は過ぎていたのですが店を見せてくれました．

やはり“65”の店らしくKIM，VIMとかAPPLEが置いてありました．その人はもう時間外だというのにAIM-65を動かしてくれ，いろいろと難しい話もしてくれました．私はZ80ファンでしたが，店の人は65のことを良く言うので，私は少し考えました（何を考えたか言うまでもない）．

さて，これでわかるように，石川町はだんだん『ハマのアキバ』となりつつあります．しかし，まだまだ遅れている．確かにラジオ関係の店は多いのだが，デジタルICになると…，もっとそういった店を作ってちょうだい！（国鉄も上がったし…，秋葉原にも行きづらい）

（Flame in front of Fire こと
マイコンキチのカラス）

# 広島地図（マップ）

グェー!! 文化祭まであと5日なのじゃー（注：文化祭はEnglishで，“(a)school festival”と言います）サスガに疲れるなあ….

**☆ダイイチ本店**

ここのB2Fには，“コンピュカラーII”が実演をしています．それから，ここではイナガキホビーの製品，エプレンの製品を扱っています．MPKタネモリが安いようです．それから，エプレンの新製品のラッピング，アンラップ両方可能な持つ所が橙色をしているものが売り出されています．

**☆松本無線パーツ**

ここの3階では，話題のSpeak & Spellが¥12,500です．頼んでみれば，もう少し安くなるかもしれません．4階の同ジャンク・センターでは，8pinのラッピング・ポスト（スズ・メッキ）が6個1袋で¥100ですが，大量購入時には交渉してみてください．2割や3割は安くなると思います．　（**泉田智史**）

# 岡山地図（マップ）

さ～て，ひさしぶりに岡山地図を書きましょう．

**☆その前に，ひとりごとを……**

6月は僕にとって，かなり面白い月でした．5日にハイ・ファイ・セットのコンサート，11日に五十嵐夕紀ちゃんのサイン色紙をもらい，14日にラジオの出演交渉(？)，15日に録音(電話で)，放送は18日または19日とか（これを書いているのが6月17日）．

16日に天満屋エレクトロニクス大公開実験に行って，その横のサテスタでやってたテレビの生放送のゲストのラブ・ウインクスにサインもらって，握手して，17日に2001博の最終日に行って，ゲストの太田裕美さんの歌を聞きました．なんともカラフルな月でした．

**☆そろそろ地図**

**★松森無線**

MZ-80Kを透明のケースの中でデモッてます．サンハヤトの基板がわりと安いんじゃない？

**★ダイイチ岡山店**

MB-6880とMZ-80Kがデモッてます．マクセルマイコン用カセットテープCP-20　¥500

**★ダイイチ倉敷店**

MB-6880，PET，MZ-80K，COMPO BSがデモッてます．PETのソフトテープの販売もしてます．なにを間違ったか，CP-20を音楽用テープのところで売ってるよ．

**★ピコシステム**

岡山市新保757-2 ☎(0864)43-1035

ピコシステムが今度マイコン部をオープン．マイコンショップを名乗って，APPLEII，PET，TRS-80，MB6880etc.を展示するそうな．

☆追加

**●ハム&オーディオ&マイコン・オフィスコンピュータ天満エレクトロニクス大公開実験について**

どんなことするんかしらんと期待して行ったのに，中味はピーマン！　内外7社12台のマイコン並べてゲーム・プログラムを入れて客に遊ばせるだけで，説明してくれるわけでもなし．マイコンの本がたくさんあった．I/Oの別冊や合本もほとんどありました．うれしいねえ．

あと，通信機，電卓，オフィスコンピュータ，VTR，Speak & Spell，データマン，オーディオ機器etc.があったけど，もうちょっとじゃった．

**●瀬戸内2001博について**

3月17日～6月17日まで開かれていた2001博も今日で終わりました．主催者の発表では，延べ130万人の入場者だったとか．一番面白かったのは，スペース180館でした．レーザーシンセサイザー館は，前評判ほどじゃなかったなあ．2回転宙返りのジェット・スパイラルは連日大人気で，スリルがあって面白かった．

☆あとがき

最近，その他マップのところに，いろんなところの情報が出てるけど，その発端は，僕が岡山地図を書き始めたからではないのかなあ．それまで，秋葉原，大須，日本橋，広島ぐらいしかなかったもの．

**（オレもいつかはスーパースター．目立ちたがりで，I/Oを乗っ取って，オレのエッセイ集にしようと思っている匿名希望の橋本幹生）**

# 福岡地図（マップ）

福岡にも新しい店ができています．場所は赤坂門バス停の前です．**フルムラ・エルコン**という店です．8080系一色の店で，NEC，三菱のマイコンやNECマイコン資料もたくさんあります．もちろんμCOM-82（Z80）のマニュアル(¥850)もあります．またCOMPO-BS，TK-80BSが動いています．ここは会員制を行なっていて，会員ニュースも発行しています．

**♠カホパーツセンター**

Speak & Spell，DATA MANが入荷しています．またAPPLE-II，PET，TRS-80，MZ-80K，ベーシックマスターなど各社のパーコンがデモされています．

**◆福岡バイトショップ**

6800系の資料，シャープやザイログのZ80のマニュアルがあります．また富士通のCPU，RAMなどがあります．

**♣COSMOS福岡**

6502があります．80系，68系のチップもあります．タイプ式のPETが，デモっています．その他，雑誌のバックナンバー（I/Oなど）や，紙テープリーダー，TTY用のペーパーがあります．

**♥ジャンクの好きな人へ**

平和台前にできた福岡電子パーツ（注：マイコン関係のものはありません）にはジャンクがたくさんあります．定電圧ICやコンデンサ，抵抗は福岡で一番安いようです（TTL，TR，Dなども）．

（**BS虫より**）

他に工具や，マイコン雑誌のバックナンバーも取りそろえ売っていました．特にI/Oは，'78年4月号からずらり，別冊I/O，I/O合本なども全冊そろっていたようです．ミニテーブルの上には，TK-80BS，TK-80E，COMPO BS/80が各1台ずつ置かれ，COMPOでは開店記念のデモをしていました．これらは自由に使えるようです．北陸は『マイコンでは遅れているなあ』という感じでしたが，これからは大きく前進です．

（石川県　若松登志樹）

●NECマイコンショップ　〒920 金沢市此花町11－22　中川ビル2F　☎金沢21－3021

○ SW・ツマミ類
● ジャンク
□ 抵抗・コンデンサ類
■ 半導体
△ マイコンショップ

# にっぽんばし地図（マップ）

私，半田溶介こと阪木 実が，マップに連続8回も（しつこく）投稿したのを記念して，『日本橋美女めん情報』などを特集しようと（根拠はないけど）思い立ち，まずは上新堺東店の女性に突撃インタビューに行って来ました．

ところが，結局一言も口を聞けないで帰ってきたのです．私は皆さんに問いたい！ 妙齢の女性に対する二人称は何がいいのでしょうか？『あなた』は恥ずかしいし（大阪の人は『あなた』なんて滅多に言わない），『キミ』ではポリさんみたいで，『オバチャン』なんてフェミニスト（ひえっ）の私には絶対言えません．いっそ『お嬢さん！』なんちゃって……．ううっ　わしはなんちゅーこと書くんじゃあ！　気を取り直して以下本文．

### ★★★Super Brain★★★

◆時は6月6日，場所は丸善のはす向かいに衝撃のオープン！　休みは毎週木曜と正月三箇日で，お盆は通常通り(の予定)．『知名度が低いので』（店の人の話）客足も少ないのですが，話題のCOMPUCOLORがデモっていていて大変楽遊んで参りました．

そのうち，ここも中学生なんかがI/O片手にプログラムをポッポツ入れるなんてことになるんでしょうね．

◆COMPUCOLORのマニュアル：ハードとソフトの二編があり，各々￥15,000，￥8,000．『高〜い』けれど，内容は充実しています．ただし，英語で書いてあるので『うう〜ん』やっぱり英語くらいできんとだめですねえ．

◆COMPUCOLOR：BASICはROMに入っていて，起動させるには［CPURESET］，［(ESC)］，［W］，［RETURN］の順に1つ1つ押していきます(APPLEみたいにまとめて押さないの意)．速度は，問題のソフトでキャラクタを合成するのも難なくやって，PRINT文も速い速い！　私のTK-80BS（キャラジェネなんですよ！）なんか，月とスッポン．キーボードの品質も良くって，ああ，それなのにTVの悪さはなんでしょう．画面の端は形がひずみますし，外観も不細工で早急の改善が望まれます．しかしまあ，トータルでは大変良く，95点位あげてもいいと思います．

### ★★★Bit-INN★★★

♥OSAKA Bit-INNオリジナルのマニュアル：SN76477の回路図(デモ品と同じやつ)とCOMPO BSの8000H〜のRAMの実装法を書いたのが，各々￥400，￥350．高いみたいですが，ほとんどコピー代でしょう．なお，基板は売っていないので注意．

▼ラナちゃん・タカミチ君

### ★★★　SFC　★★★

♠KIM-1用のケース：￥9,800．プラスチック製で色は白．
PET用サウンドエフェクタ：￥12,000．

### ★★★　共立電子産業　★★★

♣TVゲームのLSI：8500，8600，7600系が￥1,000〜5,000程度．特に8600系は新製品も加わり，今まで8600を使っていた人は石を差し換えるだけで違うゲームが楽しめます．

♣ＩＣ抜き差しが簡単なソケット：今までのレバーを倒すタイプとは違い，ソケットの両サイドを押すと抜けます．24Pが￥1,600，40Pが￥1,500

♣高速2114：アクセスが450→300nsでZ80に良さそう．￥1,300．

♣COMPUCOLORデモ中．

♣超音波振動子：TDK製，データ付，28kHzで￥1,800．昔から置いてあるんですが，動いた人はレポート書いてー！

♣その他，ソレノイドとかいろいろある．店員さんに『書いてもいいですか？』と聞くと，『すぐなくなるんで，あると思ったお客さんが買いにきてなかったら悪いし……』とのこと．意外とマジメなんですね．そう言えばTVゲームの石も品薄なのだそうで，その旨書いとくように，とのことでした．

### ★★★大阪バイトショップ　★★★

◆Z80A：￥7,000．ICのネダンが下がっていくのを見るのは，なんとも快いものですね（買う気がなくても）．

### ★★★　大阪ＩＣＭ　★★★

●Z80A：ここも￥7,000 よしよし，それでええのや．

## My TOWN 日本橋

ボクの良く行く３軒のお店を紹介します.
note：文中の(？)は『チョット　ワスレマシタ！』の意味です.

■オカモトムセン
2708が１個￥2,100，10個￥2,000，100個(？)￥1,900．それから自作派の方のために，イイモノめっけた．22ＰＷのプリント基板のソケットのホルダー（４個入る）￥900(？).
68Ａ00や68Ｂ00もあるから見に行く価値あり！

■スーパービデオ
抵抗100本で￥300　モニタTV/10インチ(？)￥10,000．ＦＭワイヤレス￥1,000 以下．22ＰＷのソケット（JAE製）中古￥200.
それから，昔なつかしいコアメモリ！（Ｔ誌'78年１月号p.155）が，TOKO製で売っていました．価格は（？）
その他，中古品もボクの知っている限り，初期異常発生率０％．

■シリコンハウス　共立電子産業
我が根城（ネジロ）共立です．よ～く宣伝しなくちゃ社長サンに悪いや．それでは広告に載っているものは避けてお知らせします．
●ジョイスティック（すべて，しっかりしているので安心して使える）￥３？0.
●調光回路，ガスセンサ，レベルメーターなどもあります．
●マシンコード，BASICなどのノートもあります（重宝しています).
他の店で扱ってない品が良く置いてあるので，しばしば見に行くこと．
店の人たちと顔見知りになるように，しょっちゅう買い物をすること．顔見知りになったら平日の昼間など店の空いているときには，マイコンに限らずラジオ，オーディオなどの相談にも応じてくれます．
──出口サン…ラジオ，オーディオ　森田サン…マイコン，犬塚さんalmightyみたい．その他の方々は……ワァ！（あんまり尋ねたことないからワカンナイ）──でも，しっかり買い物しろよ！
●特記事項　ソフトテープがいっぱいあるぞ！

♥社長サン，犬塚サン，辻本サン，出口サン，森田サン，コンニチワ
♥その他の方，名前知らないですみません．けどコンニチワ
♥美女ばっかり店の女の人，美女ばっかり，美女ばっかり!!!!!?

（大阪市　柿本直樹）

## 大阪日本橋 でんでんタウンマップ

★共立電子★
ゲリラの燃料が￥ 100．アルミの袋に入っていて，中味がどんなんかわからんけど買おうぜ！　買った人はどんなんか教えておくれやす．
MADE IN JAPANのラッピング・ツール￥ 1,100．これがアメリカのＯＫマシンツール社のものだと倍はしますょ．
それから，ＯＫマシンツール社のワイヤディスペンサはなかなか便利です．ボタンを押すと線が切れ，溝に入れて引っぱると皮がむけます．
0-8.5V(5A)，0-9V-15V (0.5A)，0-15V(0.5A)となっているトランス￥2,600．その他にも後２，３種類，マイコン電源用があるので見に行こう！
ちなみに，このトランスには『OSAKA/KYORITSU/ELECTRICK』と，カッコヨク書いてあります．オリジナル製品なんですネ～.

★塚口勇商店★
電動タイプライタがありました．お早めに！
電解コンデンサのお化け￥ 1,000～￥700．僕は47,000μF 25V のを買って電源にくっつけました．これもお早めに！

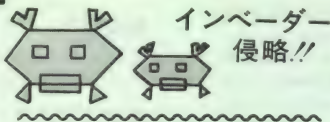
（日本橋のでんでん虫より）

## Information of 日本橋

★★★　三協電機商会　★★★
♠4044(4K×1のSRAM)：ついに￥1,600！2114使うより4044の方がアドレスのデコードがよっぽど簡単で，アクセスタイムにも有利なんではないでしょうか？

★★★　トキワ商行　★★★
♣アルミシャーシ：ネジでブロックみたいな分厚い側板と，普通の厚さの天板を組み合わせるんですが，組み合わせによって，自由に大きさや形が変えられるんです．小さいのなら，￥2～300位でできますが，特売品だからまだあるかなー？　もしあったら，専用の３φタッピングビスを買うのもお忘れなく．私は，このケースにジョイスティックを入れました．

★★★★　その他　★★★★
■専属イラストレーターのタカミチ君.『わしはマンガ読むのに忙しいんや！』ということで，相当の手抜きラナになりました．『今度からオリジナルの絵を描くからな』と申しているので，ヘタクソな絵はこれからもI/Oの格を下げることでしょう．
■私の情報には，いっぱいチョンボがあるのですが（毎月，泉の如く湧き出る感じ)，もし，皆さんの中で気が付かれた方がいましたら，お手数ですが，ぜひI/Oプラザなどで指摘してくださるよう，お願いします（被害者を増やさないためにも).

（大阪府　半田溶介）

## インベーダー侵略!!

日本橋は，只今インベーダーに侵略されておりまーす！　どこに行ってもデモはインベーダーばかりです．

●共立電子
コムスポットでは，ＰＥＴでＮＥＣのカラーディスプレイ・モニタＴＶを使って，カラーグラフィックをやっていました．
２階にはラッピング・コーナーができていて，面白そうな道具がいっぱいあります．
その中で"VACUUM/VISE"という万力がありまして，これがなかなか便利です．ＡＢＳ樹脂ですが，基板や小物パーツをささえる『第３の手』として，大変重宝しています．底は吸盤になります．値段￥900.
ジョイスティックが入っていました．ＳＮ76477の1/10inchピッチのがありました．

●バイトショップ
ナショナルのMy Brain 700 というパーコンが置いてありました．なかなかハンサムです．ここではAppleⅡでインベーダーをやっていましたが，なんとＴＶを横に立ててディスプレイしていた．中には１点も取らずに逃げているばかりで，全インベーダーに侵略されようとガンバッテいる人がいました．
ここで便利そうな物がありました．"SHARP Z80 CPUプログラミング リファレンス カード"という本(？)で，CPU，PIO，CTC のレジスタ，ピン配置などから始まって，ＣＰＵインストラクション・セットやASCIIコード表などが載っています．全28ページで手帳の細長いぐらいの大きさです．１部￥250.

（京都のゼンダマン）

## お買い徳品

▶共立電子産業
コンプレックス・サウンド・ジェネレータＳＮ76477，400MILが￥800，600MILが850.
ゲームＩＣ　ＭＰＳ-7600．ＡＹ-3-8500，8515，86××シリーズ入荷．

▶Bit-INN
ＢＳレベル１用セルフ・アセンブラ，逆アセンブラ付（約３Ｋ）のテープが￥15,000．ＢＳレベル２用逆アセンブラのテープが￥ 5,000.
レベル２用PUT，GET，CHECKのＲＯＭが，458×１で￥6,000，454×２で￥7,000.
ライン・エディタも同じくＲＯＭで，458×1が￥6,000，454×２が￥7,000.
ＣＯＭＰＯ　ＢＳ用ＲＡＭ増設用(8000Ｈ～)マニュアル￥350

（大阪市　近沢富男）

**I/Oはみだし情報**　神戸の星電社と星電パーツは，淡路島の洲本（すもと）市民会館でハムとマイコンショーを開催する予定です．日時は８月10～13日で，(一部ラジコンショーなども含まれる予定)，地元のマニアの要望に応えるために，即売会なども行なわれます．詳細についての問い合わせは，星電パーツ☎(078)332-5111まで．

## ■次号予告

8月25日発売の次号ではマイコンによる制御をとりあげる予定です.

## ■編集後記

今月のI/Oはいかがでしたか？　マイコンでTVゲームを作るばかりでなく，鉄道模型を制御したり，電光掲示板を作ったり，もっと幅広い楽しみ方をしたいものですね．読者の皆様の中でこのような楽しい使い方をしている方がありましたらぜひ投稿してください．別に“高級”なマイコンの使い方でなくても結構です．アイデアがカンジンだと思います．また，VDG，カラーディスプレイの製作の記事も役立つと思います．あなたのマイコンもカラー化したら？(H)

▶編集後記も毎月カッコエエことを書こうとすると，なかなか大変で，『早く～』，『遅い！』，『死ね！』などの罵声が飛んで来るのです．それは置いといて，先日何年ぶりかで海へ行ってきました．もちろんビキニ姿の女性が多かったので，充分日ごろの目の疲れを癒してきましたが，海水の飲みすぎ，日焼けのしすぎでもうマケそーう！　(N)

▶いや，ホントに暑いですね．地球はいったいどうなっているのでしょう．冬だというのに雪降らず，梅雨だというのに雨降らず，水不足が心配です．これもインベーダ熱のせいかしらん？

ところで，先日久しぶりにゲームセンターを覗いてみました．さすが皆さんうまいもんですね．もう余裕をもってレバーを操作していました．ここまで，できるようになるには，いったいどの位の授業料を払ったらいいでしょうね？($H_2$)

▶ワ～イワイ．夏休みだ夏休みだ．我が工学社も8月10日～13日まで敢然と夏休みを挙行することと相なりました．この間に工学社に遊びに来ようと思っていた人，電話をかけようと思っていた人，ごめんなさい（深く頭を垂れる）．

読者の皆様の夏休みの計画はいかがでしょうか？　私は計画だけは壮大な計画をたてておりますが，果たして実現するやいなや，蓋をあけてからのお楽しみ……．(N子)

▶外国のお客様に揺るがされた日本列島…．さまざまな余韻を残し幕を閉じましたそして今は8月……．世間がどうであれI/Oは不滅ですヨ(!?)．ところで皆様は，ギンギンの太陽の真っ只中でマイコン熱中時代に突入するのかしら？　くれぐれも夏バテしない程度にお励みアソバセネ．――そして一言．「大洋ホエールズよ頑張ってネ」(K子)

▶♬幾つかの水たまりを残して梅雨が駆け抜けてしまえば湿った風の隙間ごしに私の好きな夏が来ます…♬しかし，この原稿が活字になる頃には，残り少ない夏になってしまう……ウウ悲しい……しかし私めはめげずに頑張るのです．浴衣を着てお祭りに出かけ，水着を着て海に出かけ，Gパンはいて山に出かけ……みんな夢なのかな？　でも読者の皆さんは，私の分まで夏を満喫してくださいませ．ついでにスバラシイ計画を抱いてる方は，ぜひ一声かけてくださいな！(M子)

## ◆原稿募集◆

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集していますので，ぜひあなたも参加してください．

①製作・実験のレポート　原稿用紙(400字詰　横書き)5枚くらいにまとめる．図，表はエンピツ書きでOK．写真もぜひ入れてください．

②各地のお買徳品の情報etc.

③RANDOM BOX　プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト，フローチャートも．

④「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介（メンバーの写真も！）．イベント，ミーティング，講習会，勉強会etc.のお知らせ．

I/Oプラザを除く．①～③は採用の場合には当社規定の稿料をさしあげます．

▶投稿の際には以下のことを必ず記入してください．

(イ)現在の所属(ペンネームの場合でも一応ご記入願います)
(ロ)連絡先(勤務先または自宅)の住所，電話番号．
(ハ)年齢，学年
(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称
（例：8080，6800，SC/MP）

編集部に対するご意見がありましたら，あわせてお寄せください．

▶なお，他誌との二重投稿はご遠慮ください．

### ■投稿先

〒151 東京都渋谷区代々木1-37-1
ぜんらくビル5F　工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

## ◆定期購読のおすすめ

予約申し込みは，1年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①1冊450円(送料込)
②半年…2,300円(送料込)
③1年…4,300円(送料込)

**■団体割引**
なお，5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として，1名当たり年間4,000円をお支払い下さい．

### ■送付方法

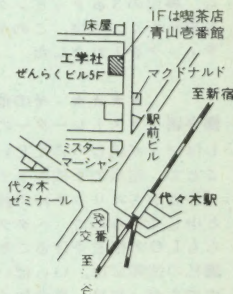
①郵便振替《東京2－49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

②現金書留
③定額小為替
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．

※必ず①～③の方法でご送金ください．

●なお，継続して申し込まれる方は，会員番号も忘れずにお書きください．

### ■送付先

〒151 東京都渋谷区代々木1-37-1 ぜんらくビル5F 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」

I/O　1979年8月号　第4巻第8号（通巻第34号）　昭和54年8月1日発行（毎月1回発行）
発行人　星　正明
編集人　森　昭助
編　集　日本マイクロコンピュータ連盟
発行所　株式会社　工学社
〒151 東京都渋谷区代々木1-37-1　ぜんらくビル5F　☎(03)375-5784(代)
振替口座　東京5-22510
印刷：㈱耕文社
定価　380円

I/O
昭和54年8月号
第4巻第8号　通巻34号　昭和54年8月1日発行（毎月1回1日発行）
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第三六〇八号　昭和52年1月11日　第三種郵便物認可
定価　三八〇円
雑誌01473-8

I/O

1979

8

■特集

楽しいマイコンの使い方

―マイコン制御のすすめ―

工学社